CA1
YS
S56

DOCUMENTS OFFICIELS
FEV 23 1984
GOVERNMENT
PUBLICATIONS
A.

BIBLIOTHÈQUE DE DROIT
U.d'O.
O.U.
LAW LIBRARY

DOCUMENTS PARLEMENTAIRES

VOLUME 10

PREMIÈRE SESSION DU ONZIÈME PARLEMENT

DE LA

PUISSANCE DU CANADA

SESSION 1908-9

VOLUME XLIII

Voir aussi la liste numérique, page 5.

INDEX ALPHABÉTIQUE

DES

DOCUMENTS PARLEMENTAIRES

DU

PARLEMENT DU CANADA

PREMIERE SESSION, ONZIEME PARLEMENT, 1909.

A

Accise, revenu de l'.. 12
Acier, importations d'.. 77
Actionnaires dans les banques chartrées. 6
Affaires des Sauvages, rapport annuel. 27
Agriculture, rapport annuel.. 15
Alaska, frontière de l'.. 81
Alberta, ressources naturelles de l'.. .. 84
All Red, ligne dite.. 47
Aluminium, exportations et importations 119
Aphte contagieuse.. .. ..82, 82*a*
Argent au crédit du gouvernement.. .. 108
Arpenteur en chef, rapport de l'.. .. .. 25b
Assiniboïa, rivière.. 146
Assurance, relevé des.. 9
Assurance, rapport annuel.. 8
Astronome en chef, rapport de.. .. .. 25*a*
Auditeur général, rapport annuel.. ... 1
Aylwin, Francis Percival.. 123

B

Baie Georgienne, canal de la.. .. .. .. 19*a*
Baie-d'Hudson, chemin de fer de la..93, 93*a*
Banques chartrées.. 6
Banques, soldes impayés dans les.. .. 7
Bateaux à vapeur, inspection des.. ... 23*a*

B—*Suite.*

Bibliothèque du parlement, rapport annuel.. 33
Bilan du Canada.. 66
Bill Miner.. 110
Bonaventure, comté de.. 138
Britannique canadienne, compagnie de prêt et de placement.. 92
Budgets.. .. .. 3 à 5*a*
Budget, discours du, 1898.. 109

C

Caisses d'épargnes de l'Etat.. .. .. ..124, 124*a*
Calédonia à Liverpool, chemin de fer.. 118
Canaux, statistiques des.. .. .. 20*a*
Canaux, Carillon et Grenville.. 98
Carabines Ross.. 136
Cassels, Hon. Juge, rapport de l'.. .. ..38, 38*a*
Chambre des communes:
Economie interne.. 52
Elections générales, 1908.. 18
Employés nommés.. 80
Division de la traduction.. 142
Chemins de fer et Canaux, rapport annuel.. 20
Chemins de fer, chartes des.. .. .. ..141, 141*a*
Chemins de fer, Commission des, rapport de la.. .. .. 20*c*

C—*Suite.*

Chemins de fer, traverses des.. ..76 à 76*b*, 120
Chemins de fer, statistique des.. .. .. 20*b*
Chemins de fer, subventions à des.. .. 117
Chemin de fer Canadien du Pacifique:
Affaires avec le ministère de l'Intérieur.. .. .. 63*a*
Droits de circulation sur l'Intercolonial.. .. ..63*b*, 63*e*
Nouvelles actions.. .. ..63, 63*d*
Terres vendues.. .. .. 63*c*
Chicoutimi, jetée de.. .. ..164, 164*a*
Chien de mer.. 131
Chinois, taxe de capitation.. 162
Colclough, F. W.. .. .. 116*a*
Colombie-Britannique:
Bibington, Thomas.. 148
Réserves des sauvages.. .. ..59, 106*d*
Terres fédérales.. 122
Commerce.. .. ..10 à 10*f*
Commerce et Navigation, rapport annuel.. 11
Commission de géographie.. .. .. 21*a*
Commission du câble du Pacifique.. .. 96
Commission d'embellissement d'Ottawa. 57
Commission du service géodésique..145 à 145*b*
Comptes publics, rapport annuel.. .. 2
Conservation des richesses naturelles de l'Amérique du Nord.. 90
Convention entre le Canada et la France.. .. ..101, 102
Costello, Thomas, rapport de.. 87
Coupe de bois 1122.. 68
Culture en Canada, rapport sur la.. .. 156

D

Défense navale impériale.. 170
Dépenses imprévues.. 40
Désaveu d'une loi de l'Ontario.. 140
Directeur général vétérinaire.. .. .. .. 15*a*
Dividendes impayés dans les banques.... 7
Dragueur *Industry*.. 134

E

Eaux internationales.. .. ..104, 104*a*
Echiquier, règles de la cour de l'.. 48
Falsification des substances alimen-
1908.. 18
Elections générales, 1908.. 18
Electeurs, listes des.. .. ..95 à 95*c*
Emmagasinage frigorifique.. 133

E—*Suite.*

Etat-major impérial.. 99
Falsification des substances alimentaires.. 14

F

Fermes expérimentales.. .. ..16, 89
Filatures de coton, conflits industriels dans les.. 39
Flotte britannique.. 114
Forage pour l'huile, etc.. 75
France, convention entre le Canada et la.. .. ..101, 102

G

Gaz, inspection du.. 13
Gendarmerie à cheval.. 29
Géographie, Commission de.. .. .. 21*a*
Géologie, rapport de la Commission de. 26
Gouverneur général, mandat du.. 43
Grain de semence, distribution de.25*c* à 25*e*, FE
Grand Trunk Pacific, Terres du.. 69
Grand Trunk Pacific, à Ottawa.. 127

H

Hand-Hills, bureau de poste de.. .. .. 128*a*
Homard, permis de pêche du.. .. .. .. 185*a*
Hôtel des Monnaies.. .. ..71, 71*a*
Huile de charbon.. 103

I

Immigration, agents d'.. .. .. ..129 à 129*b*
Importations d'acier.. 77
Impressions et papeterie publiques.... 32
Industrie des lainages dans la Grande-Bretagne.. 87
Inspections des bateaux à vapeur.. .. 23*a*
Intercolonial:
Conseil d'administration.. .. .. .. 67*e*
Lignes d'embranchement.. 67
Cap Saint-Ignace.. .. ..67*f*, 67*g*
Dommages.. .. .. 85*c*
Destitutions.. .. .. 67*d*
Commis de trafic-marchandises.. .. 67*c*
Machines-outils achetés.. 85
Comptes ouverts.. .. .. 67*b*
Rapport du Conseil privé.. .. .. .. 67*i*
Sous le contrôle d'une commission. 67*h*
Clôture en fil métallique.. .. .. 67*a*

J

Jacobs, F. Macdonald.. 113
Justice, rapport annuel.. 34

K

Kingston, casernes de.. 112
Kingston, hôpital vétérinaire de.. .. .. .. 121*a*
Kingston, pénitencier de.. 121

L

Laberge, Alphonse.. 160
Lac Saint-Jean, Société de rapatriement du.. .. ..157, 166
Lacs Simcoe et Couchiching.. .. .. 111*b*
Lac Stony.. .. .. 111*a*
Lachute-Mills, bureau de poste de.. 62
Lainages dans la Grande-Bretagne, industrie des.. 87
Laiterie et installations frigorifiques, Commission de la.. .. .. 15*a*
Laterrière, village de.. 171
Listes des électeurs.. .. ..95 à 95*c*
Liste des navires.. .. .. 21*b*
Livraisons postales.. .. ..73, 73*a*
Loi des postes.. 163
Logberg Printing Co.. .. ..132, 132*a*
Lumière électrique, inspection de la.. 13

M

Maladie des pieds et de la bouche....82, 82*a*
Manitoba, bureaux de poste du.. 128
Manitoba, pêcheries du.. 116
Marine, rapport annuel.. 21
Marine et Pêcheries, système de patronage.. 51
Mesures, inspection des.. 13
Métis, scrip des.. 139
Mines, rapport du ministère des.. .. .. .. 26*a*
Milice, conseil de la, rapport annuel..35, 35*a*
Milice, ordres généraux de la.. 74
Monnaie, hôtel de la.. .. ..71, 71*a*

N

National Transcontinental, chemin de fer:
Contrat, 9370 à 7480.. .. .. 46*b*
Constables de la police fédérale.... 46*a*
Classifications dans la division de l'Est.. .. .. 46*f*

N—*Suite.*

Rapport intérimaire.. .. .. 46*d*
Personnes employées.. .. ..46*g*, 46*l*
Questions posées par M. R. L. Borden.. .. .. 46*j*
Rapport de Collingwood Schreiber.. 46*c*
Rapport des Commissaires.. 46
Soumission pour diverses sections.46*h*, 46*m*
Traitement des employés.. .. .. 46*k*
Têtes de lignes à Winnipeg.. .. .. 46*a*
Travaux faits.. .. .. 46*i*
Navires, liste des.. .. .. 21*b*
Navires de pêche saisis.. 126
Newmarket, canal de.. .. ..94, 94*a*
Nord-Ouest, Loi d'irrigation du.. 60
Obligations du gouvernement.. ..105*g*, 109*a*
Obligations et garanties.. 55

O

Olin, Charles, rapport de.. 96
Ottawa, Commission d'embellissement d'.. 57
Ottawa, gare d'.. 127
Otonabee, rivière.. 111

P

Paiements faits par les ministères.. .. 130
Passage sous la voie à Kingston-Jonction.. 50
Pêcheurs, Union des, Nouvelle-Ecosse... 167
Pêcheries, rapport annuel.. 22
Pénitenciers, rapport annuel.. 34
Permis de pêcher avec des rets à trappes.. .. .. 165*b*
Permis de pêche.. 125
Permis de seiner.. 165
Poids, mesures, etc.. 13
Police fédérale.. 54
Poisson frais.. 83
Porcs abattus.. 169
Ports, Commission des.. 23
Postes, contrats des.. 149
Postes, directeur général des, rapport annuel.. 24
Prêts par le gouvernement.. .. ..105 à 105*g*
Primes de pêche.. .. .. 165*b*
Prisonniers, libération de.. 53
Publications de statistiques.. 147

Q

Québec, compagnie du pont de.. 64

R

Recettes diverses.. 72
Remises sous l'empire de la Loi des sauvages.. 79
Réserves des sauvages.. .. ..100 à 100c
Revenu de l'intérieur, rapport annuel. 12
Rivière Nation, Dundas.. 154
Royale gendarmerie à cheval du Nord-Ouest.. 28

S

Saint-Jean, port de.. .. ..137, 137a
Saint-Jean, explorations de la rivière.. 152
Saint-Laurent, tarif d'assurances sur le.. 91
Saisies par le ministère du Revenu de l'Intérieur.. .. ..72, 78a
Salles d'armest construites.. 144
Secrétaire d'Etat, rapport annuel du.. 29
Service civil:
Assurance.. 42
Bill.. .. .. 49g
Classifications.. .. ..49 à 49e
Examinateurs.. 31
Liste.. 30
Nominations et promotions.. 58
Règlements de la Commission.. .. 143
Réorganisation.. .. ..58a à 58j
Retraite.. 41
Service géodésique, Commission de..145 à 145b
Service de steamers subventionnés.. .. 10b
Service topographique, division du.. .. 25b
Soldes non réclamés dans les banques.. 7
Soulanges, quais de.. 153
Statistique criminelle.. 17
Steamers brise-glaces.. .. ..115, 161

T

Terres fédérales.. .. ..61, 70
Terres dans diverses provinces....106 à 106c
Terre-Neuve, admission de.. 159
Traités et conventions.. .. .. 10a
Traités avec les Etats-Unis.. .. .. ..86, 88
Transcontinental, Commission du chemin de fer.. 46
Travail, ministère du, rapport annuel. 36
Travaux publics, rapport annuel.. ... 19
Travaux publics construits.. 168
Travaux publics, employés des.. .. .. 49f
Travaux publics, achats par les.. 135

U

Unions ouvrières.. 56

V

Villas, lots de.. 97

W

Weymouth, bureau de poste de.. .. .. 128b
Winnipeg *Canada Posten*.. 155
Winnipeg *Free Press*.... .. ..107, 107a

Y

Yukon:
Imposition de taxes.. 151
Ordonnances.. 44
Terres minières.. 150

Voir aussi l'index alphabétique, page 1.

DOCUMENTS PARLEMENTAIRES.

Arrangés par ordre numérique, avec leurs titres au long; les dates auxquelles ils ont été ordonnés et présentés aux deux Chambres du parlement; le nom du député qui a demandé chacun de ces documents, et si l'impression en a été ordonnée ou non.

VOLUME 1.

(Ce volume est relié en deux parties.)

1. Rapport de l'Auditeur général pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Présenté le 21 janvier 1909, par l'hon. W. Paterson; aussi le 19 février 1909, par l'hon. W. S. Fielding; aussi le 23 février 1909, par l'hon. W. Paterson.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

VOLUME 2.

2. Les comptes publics du Canada, pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Présentés le 21 janvier 1909, par l'hon. W. Paterson.
Imprimés pour la distribution et les documents parlementaires.

3. Budget des sommes requises pour le service du Canada pour l'exercice finissant le 31 mars 1910. Présenté le 1er février 1909, par l'hon. W. Paterson.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

4. Budget des sommes requises pour le service du Canada pour l'exercice finissant le 31 mars 1909. Présenté le 15 mars 1909, par l'hon. W. S. Fielding.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

4a. Le budget supplémentaire additionnel des sommes requises pour le service du Canada pour l'année finissant le 31 mars 1909. Présenté le 10 mai 1909, par l'hon. W. S. Fielding.. .. ..*Imprimés pour la distribution et les documents parlementaires.*

5. Le budget supplémentaire des sommes requises pour le service du Canada pour l'année finissant le 31 mars 1910. Présenté le 10 mai 1909, par l'hon. W. S. Fielding.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

5a. Autre budget supplémentaire des sommes requises pour le service du Canada pour l'année expirant le 31 mars 1910. Présenté le 18 mai, par l'hon. W. S. Fielding.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

6. Liste des actionnaires des banques chartrées au Canada, au 31 décembre 1908. Présentée le 13 mai 1909, par l'hon. F. Oliver.
Imprimée pour la distribution et les documents parlementaires.

VOLUME 3.

7. Rapport des dividendes restant impayés, des soldes non réclamés, des traites et lettres de change impayées dans les banques chartrées du Canada, depuis cinq ans et plus, à la date du 31 décembre 1908.

Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

VOLUME 4.

8. Rapport du surintendant des assurances pour l'années finissant le 31 décembre 1908.

Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

9. Relevé des états des compagnies d'assurances au Canada, pour l'année finissant le 31 décembre 1908 . . . .*Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.*

VOLUME 5.

10. Rapport du ministère du Commerce pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Partie I.—Commerce canadien. Présenté le 27 janvier 1909, par l'hon. W. Patterson.

Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

10*a*. Rapport du ministère du Commerce. Partie II.—Commerce avec l'étranger, et traités et conventions pour l'exercice finissant le 31 mars 1908. Présenté le 5 avril 1909, par sir Wilfrid Laurier.. .. ..*Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.*

VOLUME 6.

10*b*. Rapport du ministère du Commerce. Partie III.—Service de paquebots subventionné, etc., pour l'exercice terminé le 31 mars 1908. Présenté le 22 mars 1909, par sir Wilfrid Laurier.. .. ..*Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.*

11. Tableaux du commerce et de la navigation du Canada, pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Présentés le 21 janvier 1909, par l'honorable M. Paterson.

Imprimés pour la distribution et les documents parlementaires.

VOLUME 7.

12. Rapport, relevés et statistiques du Revenu de l'Intérieur du Canada, pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Partie I—Accise. Présentés le 21 janvier 1909, par l'hon. W. Paterson.. .. ..*Imprimés pour la distribution et les documents parlementaires.*

13. Inspection des poids et mesures, gaz et lumière électrique, pour l'exercice terminé le 31 mars 1908. Présenté le 21 janvier 1909, par l'hon. W. Paterson.

Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

14. Rapport sur la falsification des substances alimentaires, pour l'exercice terminé le 31 mars 1908. Présenté le 11 mars 1909, par l'hon. W. Templeman.

Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

15. Rapport du ministre de l'Agriculture du Canada, pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Présenté le 21 janvier 1909, par l'hon. S. A. Fisher.

Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

VOLUME 7—*Suite.*

15*a*. Rapport du commissaire de l'industrie laitiere et l'emmagasinage à froid, pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Présenté le 21 janvier 1909, par l'hon. S. A. Fisher.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

15*a* (2) Rapport du directeur général vétérinaire et commissaire du bétail, pour les deux exercices finissant le 31 mars 1908.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

VOLUME 8.

16. Rapport du directeur, et des officiers des fermes expérimentales pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Présenté le 31 mars 1909, par l'hon. S. A. Fisher.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

17. Statistiques criminelles pour l'exercice expiré le 30 septembre 1908.
Imprimées pour la distribution et les documents parlementaires.

18. Rapport de la onzième élection générale des députés à la Chambre des communes, tenue le 26e jour d'octobre 1908..*Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.*

VOLUME 9.

19. Rapport du ministre des Travaux publics, pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Présenté le 3 février 1909, par l'hon. W. Pugsley.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

VOLUME 10.

19*a*. Rapport sur les études du canal à navires de la baie Georgienne, avec les plans et estimations du coût, 1909. Présenté le 22 janvier 1909, par l'hon. W. Pugsley.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

VOLUME 11.

20. Rapport du ministère des Chemins de fer et Canaux, pour l'exercice finissant le 31 mars 1908. Présenté le 19 février 1909, par l'hon. G. P. Graham.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

20*a*. Statistiques des canaux pour la saison de navigation 1907.
Imprimées pour la distribution et les documents parlementaires.

20*b*. Statistiques des chemins de fer du Canada, pour l'exercice finissant le 30 juin 1908. Présentées le 25 février 1909, par l'hon. G. P. Graham.
Imprimées pour la distribution et les documents parlementaires.

20*c*. Troisième rapport de la Commission des chemins de fer du Canada jusqu'au 31 mars 1907, pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Présenté le 29 janvier 1909, par l'hon. G. P. Graham.. .. ..*Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.*

VOLUME 12.

21. Rapport du ministère de la Marine et des Pêcheries, 1908.—Marine. Présenté le 18 février 1909, par l'hon. L. P. Brodeur.

Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

21*a*. Septième rapport de la Commission de géographie du Canada contenant toutes les décisions jusqu'au 30 juin 1908. Présenté le 22 février 1909, par l'hon. L. P. Brodeur.

Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

21*b*. Liste des navires inscrits sur les registres du Canada, au 31 décembre 1908, et publié par le ministère de la Marine et des Pêcheries.

Imprimée pour la distribution et les documents parlementaires.

22. Rapport annuel du ministère de la Marine et des Pêcheries, 1908.—Pêcheries. Présenté le 9 février 1909, par l'hon. L. P. Brodeur.

Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

VOLUME 13.

23. Rapport de la Commission des ports, etc.

Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

23*b*. Rapport du président de la Commission d'inspection des bateaux à vapeur, 1908.

Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

24. Rapport du ministre des Postes, pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Présenté le 21 janvier 1909, par l'hon. R. Lemieux.

Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

VOLUME 14.

25. Rapport du ministère de l'Intérieur, pour l'exercice terminé le 31 mars 1908. Présenté le 15 février 1909, par l'hon. F. Oliver.

Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

25*a*. Rapport de l'astronome en chef pour l'exercice terminé le 31 mars 1909. Présenté le 13 mai 1909, par l'hon. F. Oliver.

Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

25*b*. Rapport annuel de la division des arpentages topographiques, y compris le rapport de l'arpenteur en chef des terres fédérales, 1907-8.

Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

25*c*. Correspondance et papiers, y compris un relevé financier, concernant la distribution des grains de semence de 1908, dans les provinces de la Saskatchewan et d'Alberta Présentés le 28 janvier 1909, par l'hon. F. Oliver.

Imprimés pour la distribution et les documents parlementaires.

25*d*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er mars 1909.—Etat faisant connaître combien de boisseaux de blé de semence ont été achetés pour la Saskatchewan et l'Alberta, pour la saison de 1908; de qui ils ont été achetés, à quel prix, et quel en était le type; si ce bblé ainsi acheté avait été nettoyé pour fins de semence; si tout le blé ainsi acheté a été employé comme blé de semence; à qui il a été vendu et à quel prix; quelle a été la perte totale subie en rapport avec le blé ainsi acheté. Présenté le 15 mars 1909.—*M. Sharpe (Lisgar)*.. .. ..*Pas imprimée.*

VOLUME 14—*Suite.*

25*e*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er mars 1909.—Etat faisant connaître combien de boisseau d'avoine anglaise ont été achetés comme grains de semence pour la Saskatchewan et l'Albert en 1908, et à quel prix; si cette avoine a été nettoyée avant ou après avoir été achetée; si cette avoine a été employée en entier pour semence; à qui elle a été vendue et à quel prix; le montant total perdu dans cet achat d'avoine en Angleterre, et si des plaintes ont été faites contre la qualité de ce grain de semence. Présentée le 15 mars 1909.—*M. Sharpe (Lisgar)... .. ..Pas imprimée.*

VOLUME 15.

26. Rapport sommaire de la division des relevés géologiques du ministère des Mines, pour l'année civile 1908. Présenté le 3 mai 1909, par l'hon. W. Templeman.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

26*a*. Rapport sommaire de la division des mines du ministère des Mines, pour les neuf mois terminés le 31 décembre 1909.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

27. Rapport du département des Affaires des Sauvages, pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Présenté le 22 janvier 1909, par l'hon. F. Oliver.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

VOLUME 16.

28. Rapport de la Royale gendarmerie à cheval du Nord-Ouest, 1908. Présenté le 9 mars 1909, par sir Wilfrid Laurier.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

29. Rapport du secrétaire d'Etat du Canada, pour l'année expirée le 31 décembre 1907 et les trois premiers mois de l'exercice 1908. Présenté le 22 janvier 1909, par l'hon. C. Murphy.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

30. Liste du service civil du Canada, 1908. Présentée le 22 janvier 1909, par l'hon. C. Murphy.
Imprimée pour la distribution et les documents parlementaires.

31. Rapport de Commission des examinateurs du service civil, pour l'année terminée le 31 décembre 1908.. .. ..*Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.*

VOLUME 17.

32. Rapport annuel du département de l'Imprimerie et de la Papeterie, pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Présenté le 7 mai 1909, par l'hon. C. Murphy.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

33. Rapport des bibliothécaires conjoints du Parlement, pour l'année 1908. Présenté le 21 janvier 1909, par l'Orateur.. .. ..*Imprimé pour les documents parlementaires.*

34. Rapport du ministre de la Justice sur les pénitenciers du Canada, pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Présenté le 21 janvier 1909, par l'hon. W. Paterson.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

35. Rapport du conseil de la milice pour l'exercice terminé le 31 mars 1909. Présenté le 9 mars 1909, par sir Frederic Borden.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

VOLUME 17—*Suite.*

35*a*. Mémoire touchant les prévisions budgétaires pour la milice et la défense, 1909-1910. Présenté le 9 mars 1909, par sir Frederick Borden.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

36. Rapport du département du Travail, pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Présenté le 21 janvier 1909, par l'hon R. Lemieux.
Imprimé pour la distribution et les documents parlementaires.

37. Rapport des explorations du canal de la baie Georgienne, avec plans et estimation du coût.. .. .. .

VOLUME 17—*Suite.*

46*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 15 février 1909.—Copie de toute la correspondance échangée entre Rothwell, Johnston et Stubbs, avocats, de Winnipeg, et le gouvernement ou les commissaires du chemin de fer Transcontinental quant aux instructions reçues par eux en rapport avec l'achat, de Kerr et Matthews, des terrains pour tête de ligne à Winnipeg, et quant aux services professionnels par eux rendus pour le compte du gouvernement, et la préparation des actes d'acquisition de la propriété; copies des mémoires des procureurs pour frais, vacations et correspondance en rapport avec cette transaction; un état faisant connaître toute la correspondance échangée entre le gouvernement et les commissairs du chemin de fer, et les vendeurs Kerr et Matthews, à partir du commencement des négociations; et de plus, quelles mesures, s'il en est, ont été prises pour exproprier la propriété et pour en faire déterminer la valeur par voie judiciaire. Présentée le 4 mars 1909.—*M. Bradbury.*
Pas imprimée.

46*b*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 2 février 1909.—Etat faisant connaître le décompte final relativement au contrat accordé le 22 août 1906 à J. D. McArthur et Smith et Prendible, sur le chemin de fer National Transcontinental, pour les travaux à exécuter entre la station 9370 et 9480; ainsi que le décompte final relativement au contrat accordé le 21 novembre 1908, aux mêmes entrepreneurs, pour travaux à exécuter entre la station 9260 et la station 9370. Présentée le 11 mars 1909, par M. Haggart (Winnipeg).. .. ..*Pas imprimée.*

46*c*. Rapport de Collingwood Schreiber, ingénieur en chef de la division de l'ouest du chemin de fer National Transcontinental. Présentée le 15 mars 1909, par l'hon. G. P. Graham.. .. ..*Pas imprimé.*

46*d*. Rapport intérimaire des Commissaires du chemin de fer Transcontinental, pour les neuf mois expirés le 31 décembre 1908. Présenté le 15 mars 1909, par l'hon. G. P. Graham.. .. ..*Pas imprimé.*

46*e*. Etat des constables de la police fédérale employés le long de la ligne du chemin de fer Transcontinental durant le cours de l'année civile 1908. Présenté le 23 mars 1909, par l'hon. A. B. Aylesworth.. .. ..*Pas imprimé.*

46*f*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 22 mars 1909.—Copie de toutes lettres, correspondance, états et écrits entre la compagnie du Grand-Tronc-Pacifique ou ses ingénieurs ou agents et les commissaires du Transcontinental ou leurs ingénieurs ou agents, et entre les commissaires et leurs ingénieurs ou agents et les entrepreneurs ou sous-entrepreneurs dans les districts B et F ci-après mentionnés, quant à la classification ou la prétendue classification excessive dans les districts B et F de la division est du Transcontinental, et copie de tous estimés, états, certificats, mémoires, relevés ou écrits indiquant la classification ou le classification excessive des coupes et travaux dans les dits districts B et F. Présentée le 22 avril 1909.—*M. Lennox.*
Pas imprimée.

46*g*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 26 janvier 1909.—Etat donnant les noms de toutes les personnes nommées à une charge ou un emploi par la Commission du chemin de fer Transcontinental depuis sa création, et indiquant de quel comté ou cité venait chacune des dites personnes, la charge ou emploi de chacune d'elles, la date de la nomination, le salaire et les allocations attachées à l'emploi, l'endroit ou le district où chaque employé remplit ses fonctions et le montant total payé chaque année pour les dits services jusqu'à la fin de décembre 1908. Présentée le 22 avril 1909.—*M. Foster*.. .. ..*Pas imprimée.*

VOLUME 17—*Suite.*

46*h*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 3 mars 1909.—Copie de toutes les soumissions reçues pour la construction des sections suivantes de la division de l'est du chemin de fer National Transcontinental, ainsi que les différentes listes des quantités estimatives préparées par les ingénieurs, et d'après lesquelles les contrats ont été adjugés, les sections ci-mentionnées téant celles dont il est fait mention dans la réponse du ministre des Chemins de fer et Canaux, donnée à la Chambre le 13 avril 1908, et qui est comme suit:

RELEVÉ N° 1—COMMISSAIRES—DIVISION DE L'EST.

Parcours à partir de Moncton.		Description.	Nombre de milles.	L'estimation avec laquelle chacune de ses entreprises a été adjugée.	Date du	
De	A				Contrat.	Achèvement.
				$ c.		
0·00	50·00	Moncton jusqu'à près de Chipman.	50·00	989,895 90	14 mars '07	1 sept. '08
50·00	58·55	Près de Chipman, vers l'est, 8·55 milles.	8·55	289,190 62	23 août '07	1 août '08
58·55	97·60	Près de Chipman, vers l'ouest jusqu'au croisement de l'Intercolonial	39·05	767,434 65	28 mars '08	1 sept. '10
97·60	164·00	Croisement de l'Intercolonial jusqu'au poteau milliaire 164	66·40	1,898,124 21	28 " '08	" '10
164·00	195·80	Poteau milliaire 164 jusqu'aux Grandes-Chutes	31·80	1,646,253 65	28 " '08	" '10
195·80	256·68	Grandes-Chutes à la limite du Nouveau-Brunswick	60·88	1,385,941 09	9 " '07	" '08
256·68	309·74	Limite du Nouveau-Brunswick jusqu'à 150 milles à l'est du pont de Québec	53·06	2,337,409 00	28 " '08	" '10
309·74	459·74	Du pont de Québec vers l'est, 150 milles.	148·89	5,011,316 50	9 " '07	" '09
		Tronçon du pont de Québec (non-compris dans l'estimation	1·11			
459·74	509·74	Pont de Québec vers l'ouest, 50 milles	50·00	1,489,537 92	15 mai '06	" '07
509·74	609·74	50 milles à l'ouest du pont de Québec jusqu'à 150 milles à l'ouest	100·00	3,807,719 54	15 " '06	" '07
609·74	654·74	150 milles à l'ouest du pont de Québec jusqu'à près de Waymontachène	45·00	1,691,073 41	14 mars '07	" '08
654.74	656·07	Devant être compris dans cette entreprise.	1·33			
656·07	877·75	Près de Waymontachène jusqu'à près de la rivière Harricanaw	221·68	Pas adjugée.		
877·75	1.027·75	Près de la rivière Harricanaw jusqu'à près du raccordem. du ch. de fer T. et N.O.	150·00	3,986,901 42	14 " '07	" '09
1,027·95	1,127·75	Du raccordement du ch. de fer T. et N.O. jusqu'à 100 milles à l'ouest	100·00	3,936,566 00	28 " '08	" '10
1,127·75	1,171·85	De 100 milles à l'ouest du raccordement du ch. de fer T. et N.O. jusqu'à l'extrémité ouest du district "D"	44·10	Pas adjugée.		
1,171·85	1,334·35	De l'extrémité du district "D" vers l'ouest	162·50	"		
1,334·35	1.409·35	De 19½ milles à l'ouest de la rivière à la Vase vers l'est	75·00	2,101,409 88	28 " '08	" '10
1,409·35	1,429·76	De 19½ milles à l'ouest de la rivière à la Vase à l'extrém. ouest du district "E".	20·41	Pas adjugée.		
1,429·96	1,557·80	De l'extrémité ouest du district "E" jusqu'au raccordement du lac Supérieur	128·04	"		
1,557·80	1,804·66	Du raccordement du lac Supérieur jusqu'à la rive ouest de la rivière Rouge	246·86	13,010,398 92	15 mai '06	" 07

Présentée le 26 avril 1909.—*M. Lennox*.. .. ..*Pas imprimée.*

46*i*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 3 mars 1909.—Etat faisant connaître: (1) les diverses quantiés d'ouvrages de chaque description ou classe terminés par les différentes entrepreneurs, et certifiés exacts par les ingénieurs, et payés jusqu'au 31 décembre 1908, sur les différentes sections de la division de l'est du chemin de fer National Transcontinental; (2) là où les sections n'ont pas été terminées, les

VOLUME 17—*Suite.*

différents états estimatifs des quantités des diverses classes d'ouvrages qui restent à exécuter, ainsi que le coût estimatif du parachèvement de ces travaux, calculé d'après les prix des entrepreneurs inscrits sur chaque soumission. Présentée le 26 avril 1909.—*M. Lennox*.. .. ..*Pas imprimée.*

46*j*. Informations suivantes au sujet du chemin de fer National Transcontinental en réponse aux questions de M. R. L. Borden, M.P. Présentées (au Sénat) le 7 mai 1909, par l'hon. sir R. Cartwright.. .. ..*Pas imprimées.*

46*k*. Correspondance et rapports touchant les plaintes au sujet de la manière dont les travailleurs employés à la construction du Grand-Tronc-Pacifique sont traités dans l'hôpital à Prince-Rupert; et au sujet du non paiement de justes réclamations pour gages, etc., sur la section de Prince-Rupert du dit chemin de fer. Présentés le 12 mai 1909, par l'hon. R. Lemieux.. .. ..*Pas imprimés.*

46*l*. Réponse supplémentaire au n° 46*g*. Présentée le 14 mais 1909.. .. ..*Pas imprimée.*

46*m*. Réponse supplémentaire au n° 46*h*. Présentée le 14 mai 1909.. .. ..*Pas imprimée.*

47. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 25 janvier 1909.—Copies de tous les décrets du conseil, correspondance, rapports et autres documents et papiers (non déjà produits) en rapport avec la ligne communément désignée sous le nom de *All Red Line*, dont il est fait mention dans la résolution passée par cette Chambre le 9 juillet 1908, ou concernant tout projet similaire, ou substitution de projet pour une même fin. Présentée le 29 janvier 1909.—*M. Borden (Halifax)*.. .. ..*Pas imprimée.*

48. Règles et ordonnances générales de la cour de l'Echiquier du Canada, 1909. Présentées le 29 janvier 1909, par l'hon. C. Murphy.. .. ..*Pas imprimées.*

49. Classification des départements suivants du service civil intérieur à Ottawa, par décret du conseil du 25 janvier 1909, à compter lu 1er septembre 1908, savoir Agriculture, Auditeur général, Douanes, Finances, (Surintendant des assurances, secrétaire du Gouverneur général, division des Sauvages, Revenu de l'intérieur, Justice, Travail, bibliothèque du Parlement, Marine et Pêcheries, Milice et Défense, Mines, Postes, Conseil privé, Imprimerie et Papeterie publiques, Travaux pupblics, Chemins de fer, Police à cheval du Nord-Ouest, secrétaire d'Etat, Commerce. Présentée le 1er février, par sir Wilfrid Laurier.. .. ..*Pas imprimée.*

49*a*. Classification des officiers, commis et employés de la bibliothèque du Parlement, à la date du 1er septembre 1908. Présentée le 11 mars 1909, par sir Wilfrid Laurier.
Pas imprimée.

49*b*. Classification et organisation des officiers et commis du bureau de distribution de la division des impressions du Parlement, à la date du 1er septembre, lequel est comme suit: Présentée le 11 mars 1909, par sir Wilfrid Laurier.. .. ..*Pas imprimée.*

49*c*. Classification des officiers, commis et employés permanent de la Chambre des communes, lequel est comme suit: Présentée le 11 mars 1909, par l'Orateur.. .. .. ..*Pas imprimée.*

49*d*. Organisation du personnel de la Chambre des communes, avec la classification des divers officiers, commis et employés. Présentée le 11 mars 1909, par l'Orateur.
Pas imprimée.

49*e*. Classification du ministère de l'Intérieur (service intérieur) à Ottawa, par décret du conseil du 1er février 1909, à compter du 1er septembre 1908. Présentée le 1er avril 1909, par l'hon. F. Oliver.. .. ..*Pas imprimée.*

VOLUME 17—*Suite.*

49*f*. Décret du conseil approuvé le 5 mai 1908, autorisant l'emploi continu de certains officiers et commis des divisions temporaires du ministère des Travaux publics. Présenté le 5 avril 1909, par l'hon. W. Pugsley.. .. ..*Pas imprimé.*

49*g*. Tableaux ayant rapport au bill du service civil. Présentés le 19 mai 1909, par l'hon. S. A. Fisher.. .. ..*Pas imprimés.*

50. Correspondance, etc., relativement à la construction d'un passage souterrain de la jonction du Grand-Tronc à Kingston. Présentée le 1er février 1909, par l'hon. G. P. Graham.. .. ..*Pas imprimée.*

51. Copie de la communication officielle adressée par le ministre de la Marine et des Pêcheries au Commissaire Cassels, au sujet de l'abolition du système de patronage dans le ministère de la Marine et des Pêcheries. Présentée le 1er février 1909.—*M. Foster.*
Pas imprimée.

52. Minutes de la Commission d'économie interne de la Chambre des communes, conformément à la règle 9 de la Chambre des communes, depuis le 16 décembre 1907 jusqu'au 14 juillet 1908, inclusivement. Présentée le 29 janvier 1909, par l'Orateur.. .. ..*Pas imprirmée.*

53. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 10 février 1908.—Etat indiquant le nombre de demandes pour l'élargissement de prisonniers et le nombre de demandes accordées depuis 1896 par le ministre de la Justice avant l'expiration de la sentence, la durée de la sentence, la date de la mise en librté, les raisons données à cet effet en autant qu'elles peuvent être communiquées, et le nom de l'avocat qui s'est occupé de l'obtention de la mise en liberté. Présentée le 2 février 1909.—*M. Foster.*
Pas imprimée.

54. Rapport du Commissaire de la police fédérale pour 1908. Présenté le 2 février 1909, par l'hon. A. B. Aylesworth.. .. ..*Pas imprimé.*

55. Etat détaillé des obligations et effets enregistrés dans le ministère du secrétaire d'Etat, depuis le dernier état du 7 décembre 1907, soumis au Parlement du Canada en vertu de l'article 32, chapitre 19, des Statuts Revisés du Canada, 1906. Présenté le 2 février 1909, par l'hon. C. Murphy.. .. ..*Pas imprimé.*

56. Etat de demandes d'enregistrement en vertu de l'article 33 du chapitre 125 des Statuts Revisés du Canada, 1906, intitulé: "Loi concernant les unions commerciales". Présenté le 2 février 1909, par l'hon. C. Murphy.. .. ..*Pas imprimé.*

57. Rapport de la Commission d'embellissement d'Ottawa pour les neuf mois expirés le 31 mars 1908. Présenté le 9 février 1909, par l'hon. W. Paterson.. .. ..*Pas imprimé.*

58. Réponse partielle à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Etat indiquant quelles personnes ont été nommées, transférées et promues, respectivement, depuis le 1er juillet 1908, dans les divers départements soumis à l'application de la Loi du service civil de 1908; quels étaient les emplois et salaires des personnes ainsi transférées et promues à l'époque du changement; quels sont les emplois et salaires actuels de toutes celles qui ont été ainsi nommées, transférées ou promues, et lesquels de ces nominations, transferts ou promotions ont été faits en conformité de la loi actuelle du service civil. Présentée le 5 février 1909.—*M. Foster.. .. ..Pas imprimée.*

58*a*. Réponse partielle à une adresse de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Etat faisant connaître tous les décrets du conseil, tous les ordres, règlements et règles des départements, tous les projets de réorganisation adoptés dans les différents départements, toutes les règles établies par les Commissaires du service civil et tous

VOLUME 17—*Suite.*

les autres ordres, démarches, procédures en vertu ou en conformité de la loi portant modification de la Loi du service civil, 1908. Présentée le 8 février 1909.—*M. Borden (Halifax)*.. .. ..*Pas imprimée.*

58*b*. Réponse supplémentaire au n° 58. Présentée le 8 février 1909.. .. .. ..*Pas imprimée.*

58*c*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 10 février 1909.—Etat faisant connaître le nombre de fonctionnaires nommés en 1908 dans les divers départements, et transférés du service extérieur dans le service intérieur aux termes de la Loi du service civil, leurs noms et leurs salaires; le nombre de ceux ainsi ajoutés dans les divers départements. Présentée le 11 février 1909.—*M. Sharpe (Ontario).* *Pas imprimée.*

58*d*. Autre réponse supplémentaire au n° 58. Présentée le 11 février 1909.. ..*Pas imprimée.*

58*e*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 2 février 1909.—Etat faisant connaître les noms des 85 commis surnuméraires, antérieurement payés à même le revenu casuel, et qui ont été classifiés en vertu de l'article 7 de la Loi du service civil, depuis le 1er septembre 1908, et placés dans la 3e division, subdivision B; le poste rempli par chacun d'eux lors de la classification; les appointements payés, la durée du service, l'âge, et quel examen a été subi; le poste assigné en vertu de la classification, et les appointements accordés; les noms des personnes attachées au service civil depuis le 1er septembre 1908, en vertu de l'article 47 de la Loi du service civil, les fonctions qui leur ont été assignés, la date de leur nomination et les appointements accordés. Présentée le 11 février 1909. *M. Foster*.. .. ..*Pas imprimée.*

58*f*. Autre réponse supplémentaire au n° 58. Présentée le 18 février 1909.. ..*Pas imprimée.*

58*g*. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 15 février 1909.—Copie des décrets du conseil en vertu desquels ont été accordées les augmentations de salaire, mentionnées sur les pages 556, 557, 558, 559, 560, 561, 563 et 564, édition non revisée du *Hansard*, 1909. Présentée le 23 février 1909.—*Mr. Foster*.. .. ..*Pas imprimée.*

58*h*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 15 février 1909.—Etat faisant connaître les noms, la date de la première nomination, le poste et le salaire à l'époque de l'augmentation, de chaque commis ou autre employé dans le service extérieur du minstère des Travaux publics, à Ottawa, à qui une augmentation de salaire a été accordée le ou après le 1er avril 1908, le montant de telle augmentation, la date à laquelle l'augmentation a été accordée, la date à compter de laquelle l'augmentation a été payé; les renseignements identiques respectivement quant aux départements suivants: Milice et Défense, Marine et Pêcheries, Chemins de fer et Canaux, Douanes, Revenu de l'Intérieur, Imprimerie de l'Etat, Affaires des Sauvages, Auditeur général, Finances, Mines, Postes. Présentée le 23 février 1909.—*M. Foster.Pas imprimée.*

58*i*. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 15 février 1909.—Copie des décrets du conseil passés depuis le 1er mai 1908 jusqu'au 1er janvier 1909 autorisant des augmentations de salaires aux employés du ministère des Travaux publics. Présentée le 25 février 1909.—*M. Foster*.. .. ..*Pas imprimée.*

58*j*. Décrets du conseil attachés au document de la session n° 58*g* ci-annexé sont les seuls passés relativement aux augmentations de salaires inscrites en détail dans les pages 556, 557, 558, 559, 560, 561, 563 et 564 des *Débats* non revisésde 1909. Les augmentations accordées aux fonctionnaires employés dans la division des arpentages l'ont été en confrmité de la Loi concernant le ministère de l'Intérieur, chapitre 54, articles 6 et 8 des Etatus Revisés qui se rapporte à l'emploi et au paiement d'aides temporaires, dans la

VOLUME 17—*Suite.*

division de l'arpenteur général, pour l'accomplissement de services qui exigent des connaissances techniques, scientifiques ou professionnelles. Les augmentations accordées aux employés des terres fédérales, service extérieur, terres des écoles, immigration et arpentages de frontières l'ont été en vertu de l'autorité du ministère. Présentés le 26 février 1909, par l'hon. F. Oliver.. .. ..*Pas imprimés.*

59. Copie des décrets du conseil publiés dans la *Gazette du Canada,* et la *Gazette de la Colombie-Britannique,* entre le 1er décembre 1907 et le 1er décembre 1908, sous le régime des dispositions du paragraphe (*d*) de l'article 38 des Règlements concernant l'arpentage, l'administration, la disposition et la gérance des terres publiques du Canada, dans la zone de 40 milles des chemins de fer dans la province de la Colombie-Britannique. Présentée le 5 février 1909, par l'hon. F. Oliver.. .. ..*Pas imprimée.*

60. Etat sous l'empire des dispositions de l'article 57 de la Loi de l'irrigation, chapitre 61 des Statuts Revisés du Canada, 1906, copies de tous les décrets du conseil qui ont été passés, ou des règlements qui ont été établis, ou des formules prescrites, par le ministre de l'Intérieur, sous le régime de cette loi, et qui ont été publiés dans la *Gazette du Canada,* depuis la présentation au Parlement d'un semblable état à la dernière session précédente. Présenté le 5 février 1909, par l'hon. F. Oliver.. .. ..*Pas imprimé.*

61. Etat sous l'empire des dispositions de l'article 77 de la Loi des terres fédérales, chapitre 20 des Status de 1908; de l'article 5 de la Loi des arpentages fédéraux, chapitre 21 des mêmes statuts; du paragraphe 2 de l'article 13 de la Loi des réserves forestières fédérales, chapitre 56, S.R.C., 1906; du paragraphe 3 de l'article 5 de la Loi du parc des montagnes Rocheuses, chapitre 60, S.R.C., 1906; et du paragraphe 2 de l'article 18 de la Loi du Yukon, chapitre 63, S.R.C., 1906,—copies de tous les décrets du conseil, ordonnances ou règlements qui ont été passés en vertu de quelque loi ci-dessus mentionnée, et qui ont été publiées dans la *Gazette du Canada,* depuis la présentation au Parlement d'un état semblable à la dernière session précédente. Présenté le 5 février 1909, par l'hon. F. Oliver.. .. ..*Pas imprimé.*

62. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 25 janvier 1909.—Copie de toute correspondance durant les trois derniers mois au sujet du bureau de poste de Lachute-Mills. Présentée le 8 février 1909.—*M. Perley.. .. ..Pas imprimée.*

63. Décret du conseil, etc., au sujet de l'émission de 50 millions de dollars de nouveau stock par la compagnie du chemin de fer du Pacifique-Canadien. Présenté le 8 février 1909, par l'hon. G. P. Graham.. .. ..*Pas imprimé.*

63*a*. Etat donnant la correspondance, arrêtés du conseil, plans et papiers, etc., en tant que le ministère de l'Intérieur est concerné depuis le dernier état présenté au Parlement en vertu de la résolution du 20 février 1882. Présenté le 8 février 1909, par l'hon. F. Oliver.. .. ..*Pas imprimé.*

63*b*. Correspondance relativement au droit de circulation sur l'Intercolonial entre Saint-Jean et Halifax obtenu par la compagnie du chemin de fer du Pacifique Canadien. Présentée le 8 février 1909, par l'hon. G. P. Graham.. .. ..*Pas imprimée.*

63*c*. Rapport des terres vendues par la compagnie du chemin de fer Canadien du Pacifique, du 1er octobre 1907 au 1er octobre 1908,—ainsi que les noms des acquéreurs. Présenté le 15 février 1909, par l'hon. F. Oliver.. .. ..*Pas imprimé.*

63*d*. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 8 février 1909.—Copie de tout décret du conseil autorisant la compagnie du chemin de fer du Pacifique-Canadien à augmenter son capital-actions. Présentée le 18 février 1909.—*M. Maclean (York).*
Pas imprimée.

VOLUME 17—*Suite.*

63*e*. Correspondance ultérieure quant à l'octroi à la compagnie du chemin de fer Canadien du Pacifique de droits de voie sur le chemin de fer Intercolonial entre Saint-Jean et Halifax. Présentée le 22 février 1909, par l'hon. G. P. Graham.. .. .. ..*Pas imprimée.*

64. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Etat faisant connaître quelles sommes d'argent ont été payées à chacun des divers actionnaires de la compagnie du pont de Québec à compte d'actions, de boni et d'intérêt, respectivement; et quelles sommes sont encore à payer, et à qui. Présentée le 8 février 1909.—*M. Foster*.. .. ..*Pas imprimée.*

65. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Etat indiquant comment on a déposé ((en détail) du crédit de $25,000 voté sous le titre de "Divers" pour les grains de semence dans l'Alberta et la Saskatchewan. Présentée le 11 février 1909, par l'hon. F. Oliver.. .. ..*Pas imprimée.*

66. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 2 janvier 1909.—Etat faisant connaître les détails de l'actif, coté à $157,483,926.17 dans le bilan du Canada, au 31 décembre 1908. Présentée le 11 février 1909.—*M. Ames*.. .. ..*Pas imprimée.*

67. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 11 février 1909.—Copie du rapport des commissaires nommés par le gouvernement afin de faire une enquête, un examen, et de préparer un rapport sur les embranchements de voies ferrées se raccordant avec l'Intercolonial; aussi, copie du rapport des commissaires nommés par le gouvernement de la province du Nouveau-Brunswick afin de faire une enquête, un examen et de préparer un rapport sur les embranchements de chemins de fer dans les limites de la dite province qui se raccordent avec le dit chemin de fer Intercolonial. Présentée le 11 février 1909.—*M. Emmerson.*

Imprimée pour la distribution et les documents parlementaires.

67*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Etat faisant connaître si le ministère des Chemins de fer et Canaux a demandé des soumissions pour le clôturage en fil métallique de 144 milles, plus ou moins, durant l'été ou l'automne de 1908; si ces soumissions ont été demandées par annonces publiques ou par circulaires; et combien de soumissions ont été demandées par annonces publiques ou par circulaires; et combien de soumissions ont été reçues et de qui; si le contrat a été donné, quel pri xet à qui; quelle quantité de fil a été acheté epar le susdit ministère en 1908, soit par voie de soumissions ou autrement, et quel en a été le prix par mille. Présentée le 2 mars 1909.—*M. Taylor (Leeds)*.. .. ..*Pas imprimée.*

67*b*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 26 janvier 1909.—Etat indiquant, en ce qui concerne les item suivants qui paraissent dans les comptes publics:

Chemin de fer Intercolonial, compte ouvert..	$965,418 00
Embranchement de Windsor..	180,34
Chemin de fer de l'Ile-du-Prince-Edouard..	19,687 00

(*a*) Quelle proportion de ces montants représente des deniers dus au gouvernement depuis une date antérieure à la fin de l'exercice 1904-1905; (*b*) quelle partie du montant ainsi échu a été dépensée au cours de chaque exercice antérieure à 1906-107; (*c*) une liste des item inclus (*a*) qui représentent un montant excédant cent dollars, avec le nom du débiteur dans chaque cas, la date et la nature du service. Présentée le 4 mars 1909.—*M. Ames*.. .. ..*Pas imprimée.*

67*c*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 15 mars 1909.—Copie du rapport du bureau de conciliation en rapport avec les commis du trafic-marchandises à Halifax et Saint-Jean, N.-B. Présentée le 23 mars 1909.—*M. Crosby*.. .. ..*Pas imprimée.*

VOLUME 17—*Suite.*

67*d*. Réponse à un ordre de la Chambree des communes, en date du 22 mars 1909.—Etat faisant connaître les noms des employés de l'Intercolonial destitués ou suspendus au cours de l'année 1908, l'emploi de chacun, la date de la destitution ou de la suspension, et le motif spécial allégué dans chaque cas. Aussi, les noms de ceux d'entre eux qui ont été réinstallés jusqu'à la date du 28 février 1909 et la date de leur réinstallation. Présentée le 22 avril 1909.—*M. Foster*.. .. ..*Pas imprimée.*

67*e*. Copie de l'arrêté du conseil établissant un bureau administratif des chemins de fer du gouvernement,—le chemin de fer Intercolonial et le chemin de fer de l'Ile-du-Prince-Edouard,—et nommant les membres du dit bureau. Présentée le 26 avril, par l'hon. G. P. Graham.. .. ..*Pas imprimée.*

67*f*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 5 avril 1909—Copie de toutes demandes, correspondance, soit par lettres ou télégrammes, tous plans soumis, soit au ministère des Chemins de fer, soit aux autorités du chemin de fer Intercolonial, et de toutes décisions prises, le tout relatif à l'agrandissement de la gare du chemin de fer Intercolonial, au Cap Saint-Ignace, ou à la construction d'une nouvelle gare. Présentée le 14 mai 1909.—*M. Roy (Montmagny)*.. .. ..*Pas imprimée.*

67*g*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 5 avril 1909.—Copie de toute correspondance, tous mémoires, rapports et décisions prises relativement à la construction d'un réservoir d'eau à la gare du chemin de fer Intercolonial au Cap Saint-Ignace, et à l'augmentation du coût à être payé à la compagnie d'aqueduc fournissant l'eau aux engins circulant sur la voie du chemin de fer. Présentée le 14 avril 1909.—*M. Roy (Montmagny)*.. .. ..*Pas imprimée.*

67*h*. Réponse à une adresse du Sénat, en date du 18 mars 1909, demandant toute pétition présenté au Gouverneur en conseil, demandant que le chemin de fer Intercolonial soit mis sous le contrôle de la Commission des chemins de fer du Canada, ainsi que toute correspondance à ce sujet. Présentée le 4 mai 1909.—*Hon. sir Mackenzie Bowell.*
Pas imprimée.

67*i*. Copie certifiée d'un rapport du comité du Conseil privé, approuvé par Son Excellence le Gouverneur général, le 20 avril 1909, relatif au chemin de fer Intercolonial. Présentée (au Sénat) le 30 avril 1909, par l'hon. sir Richard Cartwright.. ..*Pas imprimée.*

68. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Production de toutes les demandes et soumissions originales en la possession du ministère de l'Intérieur au sujet de la concession forestière n° 1122; les dits papiers ne devant pas faire partie des archives de cette Chambre, mais devant être renvoyés par le greffier au ministère de l'Intérieur après inspection. Présentée le 12 février 1909.—*M. Campbell*.. .. ..*Pas imprimée.*

69. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Etat indiquant quelles terres ont été vendues le long de la route du Grand-Tronc-Pacifique pour des fins de stations, de termini ou d'emplacements de ville, à quel prix elles l'ont été et à quelles personnes ou corporations. Présentée le 12 février 1909.—*M. Foster.*
Pas imprimée.

70. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 26 janvier 1909.—Etat indiquant, année par année depuis 1881, les dépenses portées au compte du capital sous le chef de "Terres fédérales", et un état semblable de recettes totales provenant de ventes de terres, de terres houillères, d'emplacements de ville, etc., là où le domaine public a été aliéné permanemment. Présentée le 12 février 1909.—*M. Ames.*
Pas imprimée.

VOLUME 17—*Suite.*

71. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Etat faisant connaître quel montant d'or, d'argent et de cuivre a été monnayé par la branche de la Monnaie Royale en Canada, et de quel montant des dites monnaies n'a-t-on pas disposé depuis le commencement de la frappe jusqu'au 1er janvier 1909; quelle quantité d'argent à l'état brut a été offerte en vente aux autorités de la Monnaie Royale par des mines canadiennes en 1908, et quelle quantité a été acceptée; quelle raison le gouvernement peut-il donner pour ne pas avoir acheté tout l'argent à l'état brut qui lui a été offert; quel est le mode suivi pour décider de qui les achats doivent être faits; combien de mines canadiennes ont vendu de l'argent au gouvernement, quels sont les noms des dites mines et quelle quantité a été achetée de chacune d'elles. Présentée le 12 février 1908.—*M. Armstrong*.. .. ..*Pas imprimée.*

71*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Etat indiquant quel état le coût total de l'Hôtel Royal des Monnaies au 31 décembre 1908; quel a été, pour l'année 1908, le montant total des dépenses du dit Hôtel des Monnaies pour (*a*) additions et améliorations, (*b*) entretien, (*c*) salaires, et (*d*) achat de métaux de cuivre, d'argent et d'or, respectivement; quel est le montant des monnaies de cuivre, d'argent et d'or frappées pendant la dite année; quel a été le profit net réalisé sur chaque espèce de monnaie. Présentée le 3 1mars 1909.—*M. Foster*.. ..*Pas imprirmée.*

72. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 25 janvier 1909.—Etat faisant connaître les détails formant le total de $699,235.52, item inscrit sous le titre de revenus divers pour le mois de décembre 1908. Présentée le 12 février 1909.—*M. Ames.*
Pas imprimée.

73. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 25 janvier 1909.—Etat indiquant toutes les livraisons gratuites des malles établies ou autorisées depuis le 30 juin 1908, dans les villes ou villages; toutes celles autorisées ou établies depuis cette date; le nombre de personnes desservies par ce système de livraison gratuite dans la localité ou route pour laquelle il a été institué; le coût dans chaque cas. Présentée le 12 février 1909.—*M. Borden (Halifax)*.. .. ..*Pas imprimée.*

73*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 22 mars 1909.—Copie de toute la correspondance et de tous les mémoires touchant la livraison de la malle rurale dans la province de l'Alberta. Présentée le 17 mai 1909.—*M. McCarthy.*
Pas imprimée.

74. Ordres généraux de la milice, émis entre le 28 novembre 1907 et le 31 janvier 1909. Présentés le 15 février 1909, par sir Frederick Borden.. .. ..*Pas imprimés.*

75. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 février 1909.—Etat faisant connaître comment a été appliqué le crédit de $35,000, destiné à défrayer le coût du forage pour huile, gaz, charbon, etc., et octroyé le 15 juillet 1908; avec copie de toute correspondance, rapports, télégrammes, mémoires, etc., se rapportant à ce sujet; plus la mention du district dans lequel les puits ont été forés; le coût et l'état actuel de chaque puits; et copie de tous les contrats et soumissions. Présentée le 15 février 1909. —*M. Armstrong*.. .. ..*Pas imprimée.*

76. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 25 janvier 1909.—Etat faisant connaître (1) le nombre d'accidents survenus aux traverses à niveau de voies ferrées en Canada, durant la période de cinq années antérieures au 31 mars 1908; (2) les dates de ces accidents et les endroits où ils sont arrivés; (3) la cause présumée de l'accident en chaque cas; (4) le nombre de personnes tuées en chaque cas: (5) le nombre de personnes blessées et la nature des blessures, en chaque cas; (6) une déclaration, en chaque cas, faisant connaître si la traverse était suffisamment protégée ou non; et, dans

VOLUME 17—*Suite.*

le cas où telle protection existait, quelle en était la nature. Présentée le 16 février 1909.—*M. Lennox*.. .. ..*Pas imprimée.*

76*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 10 février 1909.—Etat faisant connaître en combien de cas, depuis que la Commission des chemins de fer a été constituée, elle a ordonné que l'on prît des moyens de protection aux traverses des voies ferrées sur les grands chemin: (*a*) en séparant la route et la voie ferrée; (*b*) par des barrières; (*c*) par d'autres moyens, et quelle méthode a été adoptée dans ces cas; quel décret a été rendu quant à la dépense de l'ouvrage ou du service en chaque cas; sur quels points une séparation de la route et de la voie ferrée a été ordonnée, et à quel coût fixe ou estimatif en chaque cas; en combien d'instances et quelles instances, les demandes ont été refusées. Présentée le 4 mars 1909.—*M. Lnnox*.. ..*Pas Imprimée.*

76*b*. Réponse à une adresse du Sénat en date du 25 février 1909, demandant copie de toutes demandes faites à la Commission des chemins de fer par le ministre des Chemins de fer en vertu de l'article 28 de la Loi des chemins de fer; aussi, copie de tous arrêtés du conseil rendus pendant les derniers douze mois, concernant les traverses à niveau des routes publiques par les chemins de fer, les dates de ces demandes ou des arrêtés en conseil. Présentée le 19 mars 1909.—*Hon. M. Ferguson*.. .. ..*Pas imprimée.*

77. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Etat indiquant toutes les importantions en Canada de barres et lingots d'acier, de fer et d'acier laminés, de rails d'acier et d'acier pour constructions (par mois) depuis le 31 mars 1908 jusqu'au 31 janvier 1909, et faisant connaître: (*a*) la quantité importée; (*b*) le pays d'importation; (*c*) le port d'entrée; (*d*) la valeur des importations, et (*e*) le montant des droits acquittés. Présentée le 18 février 1909.—*M. Boyce*..*Pas imprimée.*

78. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 février 1909.—Etat faisant connaître les saisies opérées par le ministère du Revenu de l'Intérieur, durant le cours des cinq dernières années, 1904 à 1908, comme suit: nombre de saisies; dates des saisies; par qui exécutées; ce qui a été saisi; la somme réalisée à la vente qui a suivi la saisie; si la vente a été faite à l'enchère publique ou de gré à gré. Présentée le 18 février 1909.—*M. Barr*.. .. ..*Pas imprimée.*

78*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 10 février 1909.—Etat faisant connaître les saisies opérées par le ministère des Douanes durant le cours des cinq années de la période 1904-1908, savoir: le nombre de saisies, la date des saisies; qui a opéré les saisies; les matières saisies; chez qui la saisie a été opérée; la somme réalisée par la vente des matières saisies; si les effets saisis ont été vendus à l'enchère publique ou de gré à gré. Présentée le 11 mars 1909.—*M. Barr*.. .. .. ..*Pas imprimée.*

79. Relevé des remises d'intérêt faites en vertu du paragraphe 2 de l'article 88 de la Loi des sauvages, chapitre 81 des Statuts Revisés du Canada, pour l'exercice expiré le 31 mars 1908. Présenté le 18 février 1909, par l'hon. F. Oliver.. .. ..*Pas imprimé.*

80. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 3 février 1909.—Etat faisant connaître combien de commis sessionnels et combien de messagers sessionnels ont été nommés à la Chambre des communes depuis 1880; quels sont leurs noms et quelle est la date de leurs nominations; s'ils ont été nommés par la Commission de l'économie interne ou autrement; combien de commis sessionnels et combien de messagers sessionnels ont été destitués à la Chambre des communes depuis 1880; quels sont leurs noms et quelle est la date de leur destination; s'ils ont été destitués par la Commission de l'économie interne ou autrement. Présentée le 19 février 1909.—*M. Paquet.*
Pas imprimée.

VOLUME 17—*Suite.*

81. Copie d'un décret du conseil, du 15 février 1909, touchant le deuxième rapport conjoint de la Commission chargée de déterminer le méridien du 141e degré de longitude ouest (frontière de l'Alaska), et nommée en vertu du premier article de la convention entre la Grande-Bretagne et les Etats-Unis, signée à Washington le 21 avril 1906;—aussi copie du dit rapport. Présentée le 22 février 1909, par l'hon. F. Oliver..*Pas imprimée.*

82. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 3 février 1909.—Etat faisant connaître quelles mesures ont été prises par le gouvernement pour empêcher l'introduction des aphtes contagieuses des Etats-Unis en Canada; quels employés officiels ont été spécialement nommés à cette fin, à quelles dates, quelle est la durée de leur service et quel est le montant payé à chacun à titre de salaire ou de dépense; si tout danger de contagion est passé, et si l'embargo sur les animaux vivants venant des Etats-Unis a été levé. Présentée le 22 février 1909.—*M. Sharpe (Ontario).Pas imprimée.*

82*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 février 1909.—Etat faisant connaître quels états des Etats-Unis ont été mis en quarantaine, en vertu d'un décret du conseil, à raison des aphtes contagieuses qui existent dans ces états; combien d'inspecteurs ont été nommés par le gouvernement pour empêcher l'importation des bestiaux de ces états en Canada; à quels points sont stationnés ces inspecteurs; quels émoluments reçoivent ces inspecteurs. Présentée le 22 février 1909.—*M. Chisholm (Huron)*.. .. ..*Pas imprimée.*

83. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 10 février 1909.—Etat indiquant les quantités de poisson blanc, de doré et d'esturgeon prises, respectivement, en été et en hiver, et leur valeur, qui ont été exportées de ports du Manitoba aux Etats-Unis pendant les années de novembre 1893 à novembre 1908. Présentée le 23 février 1909.—*M. Bradbury*.. .. ..*Pas imprimée.*

84. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 février 1909.—Relevé détaillé de tous deniers reçus par le gouvernement fédéral pour la vente de terres, forêts, mines, pêcheries et autres ressources naturelles dans la province d'Alberta le dernier exercice. Présentée le 23 février 1909.—*M. MacCarthy*... .. ..*Pas imprimée.*

85. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 17 février 1909.—Etat indiquant de quelles personnes ont été achetées les machines à travailler le bois destinées aux ateliers de l'Intercolonial, à Moncton, ou ailleurs, depuis le 1er janvier 1908; le nombre acheté de chaque personne; le prix; de quelles personnes ont été achetées les machines à travailler le fer destinées aux ateliers de l'Intercolonial, à Moncton ou ailleurs, depuis le 1er janvier 1908, et le nombre acheté de chaque personne; le prix; les dates (*a*) de l'achat, et (*b*) de la livraison. Présentée le 23 février 1909.—*M. Clare.* *Pas imprimée.*

85*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 22 mars 1909.—Etat faisant connaître si on a réglé ou payé, entre 1er juin et le 31 décembre 1908, les réclamations faites par quelque personne, ou des personnes, dans la Nouvelle-Ecosse, contre le gouvernement à la suite de dommages personnels ou de pertes d'animaux, ou de dommages à la propriété, causé par le chemin de fer Intercolonial; les noms et les adresses des réclamants; la nature de leurs réclamations, et celle du règlement de telles réclamations; et la date du règlement en chaque cas. Présentée le 26 mars 1909. —*M. Rhodes*.. .. ..*Pas imprimée.*

86. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 15 février 1909—Copie de tous décrets du conseil, règlements, rapports, correspondance, documents et papiers se rapportant au divers traités du 11 avril 1908 entre Sa Majesté et les Etats-Unis

VOLUME 17—*Suite.*

d'Amérique, ou à toute action, procédure, nomination, rapport ou autre matière prise ou faite ou entreprise en vertu des dits traités ou d'aucuns d'eux ou conformément à ces traités. Présentée le 25 février 1909.—*M. Borden (Halifax)*.. .. .. ..*Pas imprimée.*

87. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 26 février 1909.—Copie d'un rapport de Thomas Costello, officier spécial douanier, sur la question de l'industrie des lainages dans la Grande-Bretagne. Présentée le 26 février 1909.—*M. Paterson.*
Imprimée pour la distribution et les documents parlementaires.

88. Copie de la convention spéciale pour la soumission à des arbitres des question relatives aux pêcheries sur la côte nord de l'Atlantique, en vertu du traité général d'arbitrage conclu entre les Etats-Unis et la Grande-Bretagne le 4 avril 1908. Présentée le 26 janvier 1909, par l'hon. A. B. Aylesworth.. .. ..*Pas imprimée.*

89. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 22 février 1909.—Etat indiquant combien de têtes de bétail se trouvent actuellement dans les diverses fermes expérimentales, et quelles sont les diverses espèces d'animaux; quelle est la valeur estimative de chaque espèce; à quoi servent ces animaux; combien d'acres chaque ferme comprend; combien d'acres sont en culture sur chaque ferme. Présentée le 26 février 1909.—*M. Staples*.. .. ..*Pas imprimée.*

90. Déclaration de principes-conférence pour la conservation des richesses naturelles de l'Amérique du Nord. Présentée le 26 février 1909, par l'hon. S. A. Fisher.
Imprimée pour la distribution et les documents parlementaires.

91. Etat des assurances payées sur la route du Saint-Laurent pour les marchandises, les provisions et les grains, de 1900 à 1907, tous deux inclus. Présenté (au Sénat) le 28 janvier 1909, par l'hon. sir Richard Cartwright.. .. ..*Pas imprimé.*

92. Etat des affaires de la compagnie de prêt et de placement Britannique-Canadienne (à responsabilité limitée), pour l'année terminée le 31 décembre 1908. Aussi, une liste des actionnaires, pendant la même année, en conformité de la Loi des compagnies de prêt. Présenté (au Sénat) le 25 février 1909, par l'hon. Président.. .. ..*Pas imprimé.*

93. Copie du rapport sur les progrès faits dans les études du chemin de fer de la Baie-d'Hudson, du 1er février 1909. Présentée le 4 mars 1909.—*Hon. G. P. Graham.*
Pas imprimée.

93*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 février 1909.—Etat faisant connaître toutes les explorations faites jusqu'à ce jour en rapport avec le chemin de fer de la Baie-d'Hudson projeté. Présentée le 8 mars 1909.—*M. Meighen.*
Pas imprimée.

94. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 26 janvier 1909.—Copie de toute correspondance et de tous papiers et rapports d'ingénieurs ou autres concernant l'autorisation et la construction d'un canal entre le lac Simcoe et Newmarket, y compris tous contrats passés, le montant d'argent payé jusqu'à présent, et le coût estimatif des travaux lorsque terminés, ainsi que les plans donnant la dimension du canal, et les raisons commerciales à l'appui de la construction de ces travaux. Présentée le 4 mars 1909.—*M. Foster*.. .. ..*Pas imprimée.*

94*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 22 mars 1909.—Etat donnant les noms de ceux qui ont été chargés d'évaluer les terres pour le droit de passage relativement au canal, depuis la rivière Holland jusqu'à Newmarket, et indiquant s'ils avaient à remplir d'autres fonctions que celle de l'évaluation des terres; la rémunération accordée à chacun de ces évaluateurs; pendant combien de

VOLUME 17—*Suite.*

temps ils ont été employés, et à quelles conditions; quelles propriétés ils ont évaluées; quelle a été l'évaluation en chaque cas; quelle était la superficie de chaque propriété; en combien de cas cette évaluation a été acceptée par les propriétaires, avec mention des noms de ces derniers; en combien de cas, cette évaluation a été rejetée définitivement par les propriétaires, avec mention des noms de ces derniers; en combien de cas on a procédé par voie d'expropriation, et quel a été l'écart de chiffre comparé avec ceux des évaluateurs. Aussi, indiquant si on a acquis le titre de toutes les propriétés. Présentée le 31 mars 1909.—*M. Lennox*.. .. ..*Pas imprimée.*

95. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 février 1909.—Etat donnant toutes les listes d'électeurs telles que préparées par les énumérateurs et complétées par les sous-officiers-rapporteurs des différentes subdivisions de votation dans le district électoral de Calgary, dans la province d'Alberta, et qui ont servi à la dernière élection générale pour la Chambre des communes. Présentée le 4 mars 1909.—*M. McCarthy*.. .. ..*Ps imprimée.*

95*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 février 1909.—Etat faisant connaître les noms du sous-officiers-rapporteur, du greffier du scrutin, du scrutateur ou agent, ou de toute autre personne qui a rempli, respectivement, l'une de ces fonctions, dans les différents bureaux de votation dans le district électoral de Calgary lors de la dernière élection générale pour la Chambre des communes. Présentée le 4 mars 1909.—*M. McCarthy*.. .. ..*Pas imprimée.*

95*b*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 15 mars 1909.—Etat faisant connaître, en ce qui regarde l'élection à la Chambre des communes qui a eu lieu dans le comté de Montcalm, le 26 octobre 1908, et pour chaque bureau de votation: (*a*) le nombre total de votes donnés en faveur de chaque candidat; (*b*) le nombre total de bons bulletins; (*c*) le nombre de bulletins rejetés; (*d*) le nombre de bulletins gâtés; (*e*) le nombre de votants inscrits sur les listes; (*f*) le nombre de bulletins entre les mains du sous-officier-rapporteur à l'heure voulue pour le commencement de la votation; (*g*) le nombre de bulletins non utilisés, restés entre les mains du sous-officier-rapporteur à la clôture de la votation; (*h*) le nom et l'adresse de l'officier-rapporteur, des sous-officiers-rapporteurs et des greffiers du scrutin; (*i*) copie de toute la correspondance échangée entre le gouvernement, ou l'un de ses fonctionnaires, et l'officier-rapporteur, ou l'un quelconque des sous-officiers-rapporteurs ou greffiers du scrutin, ou un candidat, en rapport avec cette élection. Présentée le 22 mars 1909.—*M. Ames.*
Pas imprimée.

95*b*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 17 février 1909.—Copie de toutes listes de votants telles que préparées par les énumérateurs, et complétées par les sous-officiers-rapporteurs pour les différents arrondissements de votation dans le district électoral de Qu'Appelle, et qui ont servi à la dernière élection générale pour les Communes; aussi, état faisant connaître les limites des dits arrondissements de votation, ainsi que les noms des énumérateurs, sous-officiers-rapporteurs, greffier du scrutin, et agents des candidats qui ont agi dans chaque bureau de votation. Présentée le 22 mars 1909.—*M. Lake*.. .. ..*Pas imprimée.*

96. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 11 février 1909.—Copie du rapport de Charles Olin au ministère de l'Intérieur, relativement à son voyage en Suède, pour le compte de ce ministère en 1907-1908; aussi, copie de toute la correspondance concernant le choix que l'on a fait de lui pour le dit voyage, ou qui se rapporte au dit voyage en quelque manière que ce soit. Présentée le 4 mars 1909.—*M. Goodeve*.. .. ..*Pas imprimée.*

VOLUME 17—*Suite.*

97. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 février 1909.—Copie de toutes demandes reçues pour le transfert de lots de villas dans la section 14, township 24, rang 1, à l'ouest du 5e méridien, et de toute correspondance à ce sujet depuis le 10 juin 1908. Présentée le 4 mars 1909.—*M. McCarthy*.. .. ..*Pas imprimée.*

98. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er mars 1909.—Etat faisant connaître quel a été, en moyenne le nombre d'hommes employés, en quelque manière que ce soit, pour le service, le maintient et les réparations du canal de Carillon et Grenville, durant chacun des mois suivants; juillet et août 1906 et 1908; septembre et octobre 1907 et 1908; quel est le total de la somme déboursée pour gages et salaires, ainsi que la dépense totale de quelque nature que ce soit, relativement au dit canal, durant chacun de ces mois. Présentée le 4 mars 1909.—*M. Perley.*
Pas imprimée.

99. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 22 février 1909.—Copie des décrets du conseil, correspondance, lettres, dépêches, mémoires, communications, entre le gouvernement impérial et le gouvernement canadien touchant l'organisation d'un état-major impérial. Présentée le 5 mars 1909.—*M. Talbot.*
Imprimée pour la distribution et les documents parlementaires.

100. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Copie de toute la correspondance échangée entre le département de l'arpenteur général ou le département des Affaires des sauvages et feu l'arpenteur fédéral Vaughn, contenant les instructions concernant l'arpentage de la paroisse de Saint-Pierre, de Saint-Clément et de la réserve des sauvages de Saint-Pierre, ainsi que la correspondance de M. Vaughn, etc.; copie de toute la correspondance échangée entre le ministère de l'Intérieur et M. H. M. Howell, commissaire chargé de s'enquérir des réclamations des sauvages sur la dite réserve; copie du rapport de M. Rothwell, greffier en loi du ministère de l'Intérieur sur les réclamations concernant les terres de la réserve Saint-Pierre; copie détaillée du compte de Fred. Head pour services rendus pendant l'enquête, et copie des instructions qui lui ont été données par le ministère de l'Intérieur et des Affaires des sauvages. Présentée le 5 mars 1909.—*M. Bradbury*.. .. .. ..*Pas imprimée.*

100*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 22 février 1909.—Copie du traité négocié entre les sauvages de la réserve Saint-Pierre et le gouvernement; et de toute la correspondance, les papiers, les instructions et les documents qui se rapportent à ce traité. Présentée le 11 mars 1909.—*M. Bradbury*.. .. ..*Pas imprimée.*

100*b*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 17 février 1909.—Etat faisant connaître le nombre et les noms de toutes les personnes qui avaient droit de recevoir et qui ont reçu des lettres patentes en vertu du traité négocié par M. H. M. Howell pour la rétrocession de la réserve de Saint-Pierre, dans le Manitoba. Présentée le 12 mars 1909.—*M. Bradbury*.. .. ..*Pas imprimée.*

100*c*. Réponse supplémentaire au n° 100. Présentée le 5 avril 1909.. .. .. ..*Pas imprimée.*

100*d*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 5 avril 1909.—Copie de toutes lettres, papiers et correspondance concernant le compte de H. M. Howell, au sujet de l'abandon de la réserve Saint-Pierre, et aussi, relevé détaillé de ce compte. Présentée le 27 avril 1909.—*M. Smythe*.. .. ..*Pas imprimée.*

100*e*. Réponse supplémentaire au n° 100. Présentée le 19 mai 1909... .. .. ..*Pas imprimée.*

101. Convention complémentaire, concernant les relations commerciales entre la France et le Canada conclue à Paris le 23 janvier 1909, entre Sa Majesté et le Président de la

VOLUME 17—*Suite.*

République française. Présentée le 8 mars 1909, par l'hon. W. S. Fielding.
Imprimée pour la distribution et les documents parlementaires.

102. Correspondance concernant la convention complémentaire de commerce entre le Canada et la France. Présentée le 19 mars 1909, par l'hon. W. S. Fielding.
Imprimée pour la distribution et les documents parlementaires.

103. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 22 février 1909.—Copie de toute preuve et de tous rapports, correspondance, et communications écrites échangées entre le département ou ses fonctionnaires ou agents et le gouvernement du Manitoba ou le procureur général ou autres fonctionnaires ou agents de cette province au sujet de la qualité d'huile de charbon vendue dans le Manitoba et des accidents qui y ont été causés par l'huile de charbon vendue dans le Manitoba et des accidents tachent aux enquêtes faites récemment sur les causes des dits accidents. Présentée le 8 mars 1909.—*M. Schaffner*.. .. ..*Pas imprimée.*

104. Copie des câblegrammes échangés entre Son Excellence le Gouverneur général et l'honorable secrétaire d'Etat pour les colonies au sujet du traité relatif à la délimitation des eaux internationales. Présentée le 8 mars 1909, par sir Wilfrid Laurier.
Pas imprimée.

104a. Traité international relatif aux eaux limitrophes, signé à Washington le 11 janvier 1909; (2) annexe par le Sénat des Etats-Unis. Présenté le 15 mars 1909, par l'hon. W. S. Fielding.. .. ..*Pas imprimé.*

105. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 26 janvier 1909.—Etat indiquant le nombre et le montant des emprunts temporaires faits par le gouvernement depuis le 1er juillet 1896, la banque ou corporation qui a fait le prêt les conditions et le coût de chaque emprunt. Présentée le 9 mars 1909.—*M. Foster.*
Pas imprimée.

105*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 26 janvier 1909.—Etat indiquant le montant et les conditions de chaque emprunt permanent fait par le gouvernement depuis le 1er juillet 1896, la banque ou la corporation qui a servi d'intermédiaire; le coût de chacun pour (*a*) courtage et commission; (*b*) timbres; (*c*) services légaux ou autres, et (*d*) escomptes, le résultat net de chaque emprunt et le percentage d'intérêt sur chacun. Présentée le 24 mars 1909.—*M. Foster*.. .. ..*Pas imprimée.*

105*b*. Réponse supplémentaire au n° 105*a*. Présentée le 31 mars 1909.. .. .. ..*Pas imprimée.*

105*c*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 mars 1909.—Etat faisant connaître quelles dépenses ont été encourues à titre de (*a*) commissions de banque; (*b*) agence financière; (*c*) courtage, et (*d*) annonces par le gouvernement au sujet de chacun des emprunts suivants, et à qui ces différentes sommes ont été payées, savoir:

	£	s.	d.
1874—Emprunt prolongé jusqu'en 1911, 4 p. 100..	1,753,830	4	10
1875-8—Emprunt garanti pour travaux publics, 4 p. 100..	3,200,000	0	0
1884—Emprunt, 3½ p. 100..	5,000,000	0	0
1885—Emprunt canadien, réduit, 4 p. 100..	6,443,136	2	9
1888—Emprunt C.C.P., garanti des terres, 3½ p. 100..	3,093,700	0	0
1908-12—Emprunt, 4 p. 100..	1,379,600	0	0
1908—Emission de février, 3½ p. 100..	3,000,000	0	0
1908—Emprunt, 3¾ p. 100..	5,000,000	0	0
1908—Emission d'octobre, 3½ p. 100..	5,000,000	0	0
1909—Emprunt, 3¾ p. 100..	6,000,000	0	0

VOLUME 17—*Suite.*

Payable en Canada—

1883—Emprunt réduit, port à 3½ p. 100.. .. .. $1,425,800 00

Fonds fédéral—

A, réduit en 1897, 3½ p. 100.. .. .. 58,899 00

B, réduit en 1897, 3½ p. 100.. .. .. 325,900 00

C, réduit en 1897, 3½ p. 100.. .. .. 49,066 34

E, prolongé, de 10 ans, à compter du 1er juillet 1906, 3⅔ p. 100. 2,500,000 00

Fonds fédéral, émission de 1891, 3½ p. 100.. .. .. 404,200 00

3. $5,000,000, un mois, banque de Montréal, Ottawa, 2 mars 1909; 4 p. 100. Présentée le 6 avril 1909.—*M. Sharpe (Ontario).. .. ..Pas imprimée.*

105*d*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 26 janvier 1909.—Etat faisant connaître, relativement au fonds d'amortissement en rapport avec chaque emprunt non soldé, formant, à la date du 31 mars 1908, partie de la dette publique consolidée: (*a*) durée de l'emprunt; (*b*) pourcentage de l'amortissement; (*c*) la somme mise de côté chaque année (y compris les intérêts placés de nouveau); (*d*) la somme totale au crédit du fonds d'amortissement de cet emprunt particulier, au 31 mars 1908; (*e*) la somme totale que l'on peut espérer être inscrite au crédit du fonds d'amortissement à la date de l'échéance de l'emprunt (et si le fonds d'amortissement doit se prolonger jusqu'à l'échéance finale; (*f*) le percentage proportionnel entre le fonds d'amortissement servi, et ses accroîts, et le chiffre nominal de l'emprunt à la date de l'échéance. Présentée le 6 avril 1909.—*M. Ames.. .. ..Pas imprimée.*

105*e*. Réponse supplémentaire au n° 105*c*. Présentée le 19 avril 1909.. .. .. ..*Pas imprimée.*

105*f*. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 8 février 1909.—Copie de tous les décrets du conseil, correspondance et documents, y compris les prospectus, au sujet des emprunts négociés par le ministre des Finances du 1er janvier 1907 jusqu'à ce jour. Présentée le 19 avril 1909.—*M. Foster.. .. .. Pas imprimée.*

105*g*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 26 janvier 1909.—Etat indiquant en détail les obligations casuelles ou nominales du gouvernement du Canada au 1er janvier 1909, c'est-à-dire relevé de tous montants qui pourraient être exigibles, tel que subventions de chemins de fer à échoir, emprunts garantis par le gouvernement, déficits dont le paiement pourrait être demandée. etc. Présentée le 1 9avril 1909.—*M. Ames.. .. ..Pas imprimée.*

106. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 22 février 1909.—Etat faisant connaître quelle est la superficie approximative des terres houillères et boisées, respectivement, dans chacune des provinces de la Saskatchewan et de l'Alberta: (*a*) possédées par des particuliers ou par des compagnies, et louées par le gouvernement à des particuliers ou à des compagnies; quelle est dans chaque province l'étendue approximative des terres sur lesquelles se font des opérations minières ou forestières; quel est le montant approximatif des recettes perçues par le gouvernement entre le 1er janvier 1906 et le 31 décembre 1908 à compte: (*a*) de paiements pour terres houillères; (*b*) droits régaliens sur le charbon; (*c*) boni et loyers de terres boisées; (*d*) droits de coupe; (*e*) terres à foin; (*f*) pâturages; (*g*) superficie d'irrigation dans chacune des dites provinces. Présentée le 11 mars 1909.—*M. Lake.. .. ..Pas imprimée.*

106*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 22 février 1909.—Etat faisant connaître de combien d'acres on a actuellement disposé dans le Manitoba, la sées, respectivement, dans chacune des provinces de la Saskatchewan et d'Alberta: et préemptions; concessions aux chemins de fer; terres de la Baie-d'Hudson; concessions à d'autres corporations ou personnes; terres de rebut. de marécages ou de montagnes,

VOLUME 17—*Suite.*

impropres à la culture; superficies couvertes par les lacs, y compris les lacs Winnipeg, Winnipegosis, Manitoba, Big-Quill, Little-Quill, Birch ou Beaver; quelle est, en milles carrés, la superficie de chacune des provinces plus haut mentionnées. Présentée le 11 mars 1909.—*M. Hughes*.. .. ..*Pas imprimée.*

106*b*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 mars 1909.—Copie de toutes demandes, annonces, soumissions, baux, correspondance et papiers de toute nature concernant les concessions forestières numéros 1316, 1317, 1318, 1330 à 1336 inclusivement, et 1360 à 1365 inclusivement. Présentée le 30 mars 1909.—*M. Bradbury.*
Pas imprimée.

106*c*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 22 mars 1909.—Copie de toute correspondance, communications écrites et documents adressés au ministre de l'Intérieur ou à quelque officier du ministère et des réponses faites par le ministre ou par quelque officier du ministère depuis le 1er janvier 1905, concernant le transfert de certaines terres marécageuses dans l'Etang-des-Grandes-Herbes, dans la province du Manitoba, à Sa Majesté le Roi Edouard VII pour les fins de la dite province. Présentée le 30 mars 1909.—*M. Molloy*.. .. ..*Pas imprimée.*

106*d*. Réponse supplémentaire à un ordre de la Chambre des communes, en date du 3 mars 1909.—Etat faisant connaître, quant aux permis accordés, depuis le 30 juin 1896, pour coupe de bois sur les terres fédérales dans la Colombie-Britannique, les noms et adresses des concessionnaires, la date, la durée et la superficie de chaque permis, et les bonis reçus. Présentée le 5 avril 1909.—*M. Taylor (New Westminster)*.. .. ..*Pas imprimée.*

106*e*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 5 avril 1909.—Copie de toute correspondance, rapports, papiers et communications dans le bureau des terres fédérales à Prince-Albert et dans le ministère de l'Intérieur, à Ottawa, concernant la demande de lettres patentes pour le ¼ N.-E., section 10, township 47, rang 1, à l'ouest du 3e méridien, faite par A. A. Strachan, et aussi concernant l'accomplissement des prescriptions relatives aux homesteads par le dit Strachan. Présentée le 16 avril 1909. —*M. Lake*.. .. ..*Pas imprimée.*

107. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Etat faisant connaître le montant total reçu par le *Free Press* de Winnipeg, de tous les départements du gouvernement, du 1er juillet 1896 au 1er janvier 1909, et le montant reçu chaque année. Présentée le 11 mars 1909.—*M. Herron*.. .. ..*Pas imprimée.*

107*a*. Réponse supplémentaire au n° 107. Présentée le 26 mars 1909.. .. .. ..*Pas imprimée.*

108. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 28 janvier 1909.—Relevé approximatif du montant total de l'argent déposé au crédit du gouvernement, au dernier jour de chaque mois durant la période comprise entre le 1er avril 1907 et le 31 décembre 1908. Présentée le 11 mars 1909.—*M. Ames*.. .. ..*Pas imprimée.*

109. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 26 janvier 1909.—Etat complétant jusqu'à date l'énoncé qui se trouve à la page 15 du discours du budget de 1898. Présentée le 11 mars 1909 —*M. Ames*.. .. ..*Pas imprimée.*

109*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 26 janvier 1909.—Etat indiquant en détail les obligations casuelles ou nominales du gouvernement du Canada au 1er janvier 1909,—c'est-à-dire, relevé de tous montants qui pourraient être exigibles, tel que subventions de chemins de fer à échoir, emprunts garantis par le gouvernement, déficits dont le paiement pourrait être demandé, etc. Présentée le 11 mars 1909.—M. Ames.. .. ..*Pas imprirmée.*

VOLUME 17—*Suite.*

110. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 17 février 1909.—Copie de toute correspondance échangée entre le ministère de la Justice et les officiers du pénitencier de New-Westminster ou autres personnes quelconques, au sujet de la visite ou des visites projetées d'agents de police secrète à Bill Miner durant son incarcération dans le dit pénitencier; aussi, copie du rapport de l'inspecteur des pénitenciers après son enquête sur les circonstances se rapportant à l'évasion de Miner, et de la preuve sur laquelle ce rapport est basé; aussi, copie des télégrammes expédiés du dit pénitencier au ministère de la Justice ou à ses officiers concernant l'évasion de Miner, et et copie de ces télégrammes tels que reçus, et les télégrammes expédiés et reçus en réponse dans les deux semaines qui ont suivi cette évasion. Présentée le 12 mars 1909. —*M. Taylor (New-Westminster)*.. .. ..*Pas imprimée.*

111. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 17 février 1909.—Etat faisant connaître si le gouvernement a indemnisé quelques propriétaires à la suite de dommages causés par la retenue des eaux dans la rivière Otonabee, entre Hastings et Peterborough; et qui sont ceux qui ont été indemnisés, et quelles sommes leur ont été payées. Présentée le 15 mars 1909.—*M. Sexsmith*.. .. ..*Pas imprimée.*

111*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 17 février 1909.—Etat faisant connaître si le gouvernement a indemnisé quelques propriétaires voisins du lac Stoney à cause de dommages causés par l'exhaussement du niveau de l'eau, et qui a été indemnisé, et quelles sommes ont été payées. Présentée le 15 mars 1909.—*M. Sexsmith*.. .. ..*Pas imprimée.*

111*b*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 février 1909.—Etat indiquant quelles mesures ont été prises par le gouvernement pour abaisser le niveau des eaux des lacs Simcoe et Couchiching; quels montants ont été dépensés à cette fin, quelles sont les dates des déboursés et quelles personnes surveillent ces travaux; si le gouvernement a l'intention de prendre de nouvelles mesures pour abaisser le niveau des eaux des dits lacs afin de rendre à la culture les milliers d'acres de terres cultivables qui sont submergées. Présentée le 25 mars 1909.—*M. Sharpe (Ontario).*
Pas imprimée.

112. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 3 mars 1909.—Production des soumissions originales reçues en réponse aux annonces demandant des soumissions pour l'érection de l'édifice, au collège militaire Royal de Kingston, destiné à l'installation d'écuries attachées aux casernes. Aussi, copie des annonces et des journaux dans lesquels elles ont été publiées,—les dits papiers ne devant pas faire partie des archives de cette Chambre, mais devant être renvoyés par le greffier au ministère des Travaux publics après examen. Présentée le 15 mars 1909.—*M. Edwards.*
Pas imprimée.

112*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 3 mars 1909.—Production des soumissions originales reçues en réponse aux annonces demandant des soumissions pour l'érection de l'hôpital vétérinaire à Kingston. Aussi, copie des annonces et des journaux dans lesquels elles ont été publiées,—les dits papiers ne devant pas faire partie des archives de cette Chambre, mais devant êttre renvoyés par le greffier au ministère des Travaux publics après examen. Présentée le 24 mars 1909.—*M. Edwards*.. .. ..*Pas imprimée.*

113. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 22 février 1909.—Copie de tous les documents, lettres, télégrammes et communications se rapportant à la plainte et à la sentence contre F. Macdonald Jacobs, de la réserve de Coughnawaga, et de l'amende à lui imposée, à la suite de la coupe de bois de chauffage sur le territoire

VOLUME 17—*Suite.*

occupé par lui sur la réserve,—et à la remise des droits ou de l'amende. Présentée le 15 mars 1909.—*M. Boyce*.. .. ..*Pas imprimée.*

114. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 17 février 1909.—Copie de toute correspondance, lettres, dépêches, mémoires, etc., échangés entre le gouvernement impérial ou quelqu'un de ces membres et le Gouverneur général, le gouvernement fédéral ou quelqu'un de ses membres, touchant ou concernant la question de la contribution du Canada au soutien de la flotte anglaise, ou de l'achat de navires par ce pays ou de l'aide à donner à la mère-patrie pour lui permettre de conserver la maîtrise des mers. Présentée le 17 mars 1909.—*M. Worthington*.. .. .. ..*Pas imprimée.*

115. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 22 février 1909.—Copie de tous rapports, mémoires, documents et correspondance en la possession du gouvernement au sujet de la mise à la retraite ou de mesures à prendre pour la mise à la retraite des officiers et des équipages des steamers d'hiver ou steamers brise-glace possédés par le gouvernement ou à son service. Présentée le 17 mars 1909.—*M. Warburton*.. .. ..*Pas imprimée.*

116. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 17 février 1909.—Copie de toute correspondance entre J. H. Davis et le ministère de la Marine et des Pêcheries *re* Pêcheries du Manitoba et celui de la Marine et des Pêcheries; aussi copie de toutes pétitions et correspondance échangées entre l'Union des pêcheurs de Gimli, Manitoba, et le dit ministère. Présentée le 17 mars 1909.—*M. Bradbury.*
Pas imprimée.

116*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 17 février 1909.—Copie de toute correspondance ou pétitions reçues de F. W. Colcleuch, alors qu'il était inspecteur des pêcheries pour la Manitoba, concernant les opérations de compagnies commerciales et autres. Présentée le 29 mars 1909.—*M. Bradbury*.. .. ..*Pas imprimée.*

117. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 mars 1909.—Copie de tous rapports, correspondance, états, reçus, pièces justificatives et documents de toute espèce concernant l'octroi et le paiement de la subvention de chemin de fer autorisée par le paragraphe 16, article 1, chapitre 40, 6-7 Edouard VII. Présentée le 17 mars 1909.—*M. Ames*.. .. ..*Pas imprimée.*

118. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 1er mars 1909.—Copie de toute correspondance, documents et papiers concernant la construction réelle ou projetée d'une ligne ferrée depuis un point à ou près Caledonia jusqu'à Liverpool, n'excédant pas 29 milles, tel que mentionné dans les Statuts de 1903, chapitre 57, article 23 (*d*), et de tous décrets du conseil, rapports, contrats, arrangements et autres papiers se rapportant à cette affaire. Présentée le 18 mars 1909.—*M. Borden (Halifax).*
Pas imprimée.

119. Réponse à un ordre du Sénat, en date du 3 mars 1909.—Etat des importations d'oxyde d'aluminium pour les années 1903, 1904, 1905, 1906, 1907 et 1908, avec la valeur de ces importations; aussi, un état indiquant les exportations d'aluminium, pour les mêmes années, avec leur valeur. Présentée le 10 mars 1909.—*Hon. M. Domville.Pas imprimée.*

120. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Etat faisant connaître le nombre de demandes faites aux Commissaires des chemins de fer aux fins d'obtenir le privilège de faire traverser les voies ferrées par des fils de téléphones et de télégraphes et par des conduites d'eau pendant la période comprise entre le 1er février 1904 et le 1er janvier 1908; le nombre total de demandes accordées pendant la dite période; le nombre total de demandes refusées; la date de chaque demande;

VOLUME 17—*Suite.*

la date à laquelle chaque demande a été accordée; le temps qui s'est écoulé entre la date de la demande et son approbation; et le temps qui doit s'écouler avant que les commissaires puissent donner leur décision. Présentée le 23 mars 1909.—*M. Barr.*

Pas imprimée.

121. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 17 février 1909.—Etat faisant connaître les différents détails compris dans la somme de $10,646.93 inscrite comme revenu provenant du pénitencier de Kingston, non compris la vente de ficelle d'engerbage, à la page L—36 du rapport de l'Auditeur général, avec mention de la proportion de tel revenu provenant des ventes faites aux fonctionnaires du pénitencier, des noms de tels fonctionnaires et des quantités et de la nature des articles achetés par eux. Présentée le 23 mars 1909.—*M. Barnard*.. .. ..*Pas imprimée.*

122. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er mars 1909.—Copie de tous papiers et correspondance entre le gouvernement fédéral et celui de la Colombie-Britannique au sujet de la réduction des réserves sauvages dans cette province, proportionnément à la décroissance de la population sauvage tel que prescrit par décret du conseil. Présentée le 23 mars 1909.—*M. Barnard*.. .. ..*Pas imprimée.*

123. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 17 février 1909.—Copie de toute correspondance, rapports et papiers de toute nature se rapportant à la demande de Francis Percival Aylwin, d'Ottawa, pour une certaine étendue de terrain dans la province d'Alberta pour fins d'irrigation ou touchant l'octroi de sa demande. Présentée le 23 mars 1909.—*M. Magrath*.. .. ..*Pas imprimée.*

124. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 3 mars 1909.—Etat faisant connaître les montants déposés dans le département d'épargne du gouvernement les 1er octobre 1889, 1896, 1897 et 1898, respectivement; le nombre de fonctionnaires employés à l'administration de ces fonds en 1888, 1890, 1898, 1900 et 1908; et le coût de l'administration de ces fonds au cours des années 1888, 1890, 1898, 1900 et 1908. Présentée le 23 mars 1909.—*M. Sharpe (Ontario)*.. .. ..*Pas imprimée.*

124*a*. Réponse supplémentaire au n° 124. Présentée le 5 avril 1909.. .. .. ..*Pas imprimée.*

125. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Etat indiquant quelles opérations (y compris les dépenses) ont été faites l'an dernier en vertu des permis de pêche accordés (*a*) à F. H. Markey, de Montréal, pour le Grand Lac de l'Esclave, la rivière Nelson et autres rivières; (*b*) à J. K. McKenzie, de Selkirk, pour le Petit Lac de l'Esclave et le lac Athabaska; (c) à Archie McNee, pour certaines parties de la Baie de James; (*d*) à Coffey et Merritt, pour le lac des Cèdres; (*e*) à la *Capital City Packing Co., Ltd.*, et (*f*) à la *Wm. Hickey Co., Ltd.* Présentée le 24 mars 1909.—*M. Bradbury*.. .. ..*Pas imprimée.*

126. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 26 janvier 1909.—Etat donnant les noms et le lieu d'enregistrement des divers navires de pêche américains saisis par les croiseurs canadiens pour pêche illégale dans les eaux du Canada depuis 1900, les noms des cours devant lesquelles ont été instituées des poursuites pour amendes ou confiscations, la manière dont les mandats ont été servis aux dits navires de pêche étrangers et devant quels tribunaux les causes ont été instruites. Aussi, état indiquant les amendes imposées ou les produits réalisés par la vente et la manière dont on a disposé des amendes ou du produit dans la cause du Roi *vs* navire de pêche américain. Présentée le 24 mars 1909.—*M. Macdonell*.. .. ..*Pas imprimée.*

127. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Copies de tous les décrets du conseil, rapports, correspondance, titres, actes de vente, règle-

VOLUME 17—*Suite.*

ments, conditions et autres documents se rapportant à: (*a*) la cession ou la vente à la compagnie du chemin de fer du Grand-Tronc du Canada d'une partie du parc de la Côte du Major, ainsi dénommé, pour l'emplacement d'un hôtel, ou se rapportant à l'usage ou les fins pour lesquels la dite cession a été faite ou proposée; (*b*) la cession ou la vente à la dite compagnie, ou à la *Ottawa Railway Terminals Company*, ou à quelque personne ou corporation, de tout terrain dans ou près la cité d'Ottawa pour les fins de la construction d'une gare à Ottawa, ou au sujet de telle gare, ou pour d'autres fins de voeis ferrées. Présentée le 24 mars 1909.—*M. Borden (Halifax)..Pas imprimée.*

128. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 3 mars 1909.—Etat faisant connaître combien de bureaux de poste ont été transférés dans la province du Manitoba depuis le 1er novembre 1908; quels étaient les précédents maîtres de poste, et quels sont les présents titulaires, et les noms des bureaux de poste; pour quelles raisons les transferts ont été faits. Présentée le 24 mars 1909.—*M. Roche.. .. ..Pas imprimée.*

128*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 mars 1909.—Copie de toutes demandes, correspondance, rapports, documents et papiers concernant l'établissement et l'usage d'un bureau de poste à Hand-Hills, Alberta. Présentée le 13 avril 1909.—*M. Magrath.. .. ..Pas imprimée.*

128*b*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 22 mars 1909.—Copie de toute correspondance, pétitions et rapports adressés au gouvernement ou au ministère des Postes, et de toute correspondance et ordres en découlant relatifs au changement du nom du bureau de poste de " Weymouth " en celui de " Weymouth-nord " et au changement du nom du bureau de poste de " Weymouth-Bridge " en celui de Weymouth ". Présentée le 19 avril 1909.—*M. Jameson.. .. ..Pas imprimée.*

129. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 mars 1909.—Etat faisant connaître les noms et domiciles des divers ageents d'immigration en Canada qui sont chargés de placer les immigrants à leur arrivée en Canada; le salaire, ou rémunération, payé à chacun de ces agents reçoivent un salaire fixe, ou un certain montant pour chaque immigrant qu'ils ont placé. Présentée le 25 mars 1909.—*M. Macdonell.. .. ..Pas imprimé.*

129*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 mars 1909.—Etat faisant connaître les noms et domiciles des divers inspecteurs d'immigrants employés par le gouvernement; le salaire ou émolument payé à chacun de ces inspecteurs pendant l'exercice 1908 et jusqu'au 1er février 1909; le mode de paiement et s'ils reçoivent un salaire fixe ou un certain montant pour chaque immigrant. Présentée le 25 mars 1909.—*M. Herron.. .. ..Pas imprimée.*

129*b*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 10 février 1909.—Copie de toute correspondance, rapports, documents entre le ministère de l'Intérieur et les agents d'immigration aux Etats-Unis, et entr le ministère de l'Intérieur et les sociétés de colonisation, depuis le 1er janvier 1908. Présentée le 30 mars 1909.—*M. Paquet.. .. ..Pas imprimée.*

130. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 15 mars 1909.—Etat indiquant quelles sommes ont été payées, durant le cours des années 1903-1904, 1905-1906 et 1907-1908 par les différents ministères suivants: (*a*) Marine et Pêcheries, (*b*) Chemins de fer et des Canaux, (*c*) Douanes, (*d*) Postes, (*e*) Milice et Défense, et (*f*) Travaux publics aux personnes, maisons et compagnies qui suivent: *The Willson Gas Buoys Company, The Canadian Fog Signal Company,* James Murphy, William R. Blakiston, James Holliday, Allison Davie, J. B. Côté, Adolphe Huot, Joseph Samson, Samson et Filion, E. Pelletier, Napoléon Thérien, Sévérin Martel, Misaël Thibodeau,

VOLUME 17—*Suite.*

Edouard Bélanger et Cie, Marier et Tremblay, Terreau et Racine, *Rock City Tobacco Company*, J. M. Martineau, Geo. Marchand, Jean Drolet, Elie Amyot, Charles A. Parent, A. N. Melvin, W. G. Robertson, *Wm. Robertson & Co., Howell & Co., St. John Iron Works*, Charles McDonald, John A. Moore, Wm. J. Vroom, John A. McAvity, *McAvity Bros.*, George McAvity, Patrick J. Mooney, *Polson Bros.* ou *Polson Iron Works, Merwin & Co., F. L. Brooks & Co.*, F. S. Brooks, *Safety Company, Submarine Company*, Wm. J. Allen, M. Willard. Présentée le 25 mars 1909.—*M. Sharpe (Ontario).*
Pas imprimée.

131. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 25 janvier 1909.—Etat indiquant, en ce qui concerne chaque établissement pour la réduction du chien de mer construit par ou pour le gouvernement ou maintenu en tout ou en partie par le gouvernement: (*a*) le coût de la construction; (*b*) le coût de l'entretien, (*c*) le site; (*d*) la quantité de chien de mer réduite dans ces établissements chaque année; (*e*) le montant réalisé chaque année par la vente ou autre disposition des produits. Présentée le 25 mars 1909.—*M. Borden (Halifax)*.. .. ..*Pas imprimée.*

132. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 17 février 1909.—Etat faisant connaître la somme payée par le gouvernement, en y comprenant toutes les divisions du service, depuis le 1er janvier 1907 jusqu'au 1er janvier 1909, à la compagnie d'imprimerie Logberg, de Winnipeg. Présentée le 26 mars 1909.—*M. Bradbury.*
Pas imprimée.

132*a*. Réponse supplémentaire au n° 132. Présentée le 6 avril 1909.. .. ..*Pas imprimée.*

133. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 22 mars 1909.—Etat indiquant la quantité des différents produits suivants expédiés dans la Grande-Bretagne ou dans d'autres pays, en emmagasinage frigorifique, ou dans des compartiments à air réfrigéré, durant les années 1907 et 1908, savoir: pommes, barils ou autres colis: poires, barils ou autre colis; prunes, barils ou autres colis; tomates, barils ou autre colis; raisins, barils ou autres colis; viandes, fraîches, livres; volailles, poisson, beurre, œufs, fromage; dans quels pays ils ont été expédiés, et en quelle condition ils se trouvaient en arrivant à destination; la méthode frigorifique la plus utilisée sur les vapeurs qui transportent de tels produits. Présentée le 26 mars 1909.—*M. Sproule.*
Pas imprimée.

134. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 10 février 1909.—Copie de toute correspondance, télégrammes, documents, rapports et évaluations d'officiers ou d'experts, décrets du conseil, etc., en rapport avec l'achat, le déplacement et la réparation de la drague *Industry*, et de certaines parties d'icelles, y compris le chaland, les chaudières, et autres parties. Présentée le 29 mars 1909.—*M. Foster*.. .. ..*Pas imprimée.*

135. Copie d'une lettre envoyée à tous les fonctionnaires du ministère des Travaux publics, chargé d'acheter des matériaux et des fournitures, et d'en certifier les comptes, dans les différentes divisions relevant de l'architecte en chef, de l'ingénieur en chef et du surintendant des lignes télégraphiques. Présentée le 31 mars 1909, par l'hon. W. Pugsley.. .. ..*Pas imprimée.*

136. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 février 1909.—Etat faisant connaître si la carabine Ross, marques I et II ou tout autre modèle de carabine Ross ont été employés pour l'escouade canadienne de tir de Bisley, l'an dernier, dans les concours de tir réguliers; si une carabine Ross quelconque a été employée dans les concours de Bisley, réguliers ou non, par quelque membre de l'escouade canadienne ou par quelque tireur prenant part aux concours; le nom du tireur, et s'il était à l'emploi de la compagnie Ross; la nature de cette carabine et quoi elle diffère

VOLUME 17—*Suite.*

des marques I et II quant à la longueur du canon et aux accessoires de précision tels qu'anémomètres, hausses à crans de mire sphériques ou annulaires, niveaux à esprit de vin, etc.; si cette carabine est faite pour le service ou pour le tir à la cible, et si elle sera adoptée par le gouvernement pour la milice; si cette carabine a été fabriquée en entier dans la manufacture Ross à Québec. Présentée le 1er avril 1909.—*M. Worthington*.. .. ..*Pas imprimée.*

137. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 10 février 1909.—Copie de toute correspondance, papiers, rapports, estimations, décrets du conseil, etc., concernant les études et forages, ainsi que les demandes de soumissions pour dragage et creusage dans le port de Saint-Jean et la baie Courtney, ou l'une ou l'autre de ces localité, au cours de l'année 1908. Aussi, copie des annonces, les noms des journaux qui les ont publiés, les soumissions reçues et les dates, les noms des soumissionnaires et le montant stipulé dans chaque soumissions acceptées, le dépôt demandé et le nom de la banque où ce dépôt a été fait. Présentée le 6 avril 1909.—*M. Daniel*..*Pas imprimée.*

137*a*. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 10 février 1909.—Copie de toute correspondance, papiers, décrets du conseil, annonces, soumissions, contrats, etc., etc., en rapport avec le dragage dans le havre de Saint-Jean, N.-B. (mentionnant la superficie draguée) exécuté par Gershen B. Mayes, la *Dominion Dredge Co.*, John Moore ou autres personnes, durant le cours des années 1904, 1905, 1906, 1907 et 1908; la quantité de matières draguées en vertu de chaque contrat; les sommes payées à chaque entrepreneur; la date de chaque paiements et à qui fait. Présentée le 11 mai 1909.—*M. Daniel*.. .. ..*Pas imprimée.*

138. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er février 1909.—Etat faisant connaître: 1. La somme totale dépensée au chef de travaux publics par ce gouvernement dans le comté de Bonaventure avant les élections générales de 1900. 2. La somme totale dépensée par le gouvernement dans ce comté: (*a*)pour travaux publics, et (*b*) pour venir en aide aux chemins de fer et aux autres entreprises depuis la dite élection générale, ainsi que la somme additionnelle estimative requise; (*a*) pour compléter ces travaux publics, et (*b*) pour faire face aux subventions ou octrois à l'effet d'aider les chemins de fer ou autres entreprises. 3. Les divers travaux publics entrepris par le gouvernement dans ce comté entre l'élection générale de 1896 et celle de 1900; les dates auxquelles ces différents travaux ont été entrepris, s'ils ont été adjugés à la suite d'avis public, de soumission, par voie de contrat ou autrement, et les sommes respectives dépensées pour ces travaux avant l'élection de 1900. 4. Lesquels de ces différents travaux ont été complétés, et lesquels d'entre eux n'étaient pas encore terminés à la date de l'élection de 1900. 5. Les sommes respectives dépensées pour terminer ou en vue de terminer ces travaux depuis l'élection de 1900, ainsi que les dates de telles dépenses. 6. Les différents travaux publics entrepris et exécutés par le gouvernement, dans le dit comté, depuis l'élection générale de 1900; les dates auxquelles les dits différents travaux ont été inaugurés ou commencés; les sommes respectives dépensées pour ces travaux, et la somme estimative requise pour compléter ceux de ces travaux qui ne sont pas encore terminés; mentionnant si ces travaux ont été exécutés à la suite de soumissions et par voie de contrat ou autrement. 7. Les sommes octroyées par le gouvernement, à titre de subvention, aux chemins de fer et autres entreprises, dans le dit comté, depuis l'élection générale de 1900; les sommes payées en vertu de ces octrois, et les sommes probables requises pour faire face aux paiements futurs. 8. Les travaux publics commencés et les obligations financières contractées, et les deniers dépensés pour travaux publics dans les limites de la dite division de Bonaventure au cours du mois d'octobre dernier. Présentée le 13 avril 1909.—*M. Lennox.*

Pas imprimée.

VOLUME 17—*Suite.*

139. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er mars 1909.—Etat faisant connaître les noms et domiciles de tous les métis vivant dans les Etats-Unis qui ont reçu du scrip depuis janvier 1902, et les noms des personnes auxquelles le dit scrip a été expédié ou livré. Présentée le 13 avril 1909.—*M. Bradbury..Pas imprimée.*

140. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 1er mars 1909.—Copie de toute correspondance et de tous décrets du conseil, papiers et documents concernant le désaveu ou la demande de désaveu d'une loi de la législature de la province d'Ontario, intitulé: *"An Act respecting Cobalt Lake and Kerr Lake"*, chapitre 15 des Statuts de 1907. Présentée le 13 avril 1909.—*M. Clarke (Essex).. .. .. ..Pas imprimée.*

141. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 15 février 1909.—Etat faisant connaître le nombre total de milles de chemins de fer dont la construction a été autorisée en vertu de chartes accordées par le Parlement fédéral, durant la période écoulée de 1888 à 1908, inclusivement, non compris les compagnies du Grand-Tronc, du Canadien-Pacifique, du Canadian-Northern et du Grand-Tronc-Pacifique. Abstraction faite des compagnies ci-dessus nommées, le nombre de milles effectivement construits en vertu des dites chartes. Le nombre de compagnies ainsi incorporées. Combien d'entre elles ont réellement construit une partie quelconque des lignes ainsi autorisées. Le nombre de ces chartes tombées en déchéance. Le nombre de ces compagnies à qui on a accordé un prolongement de délai de construction. Le nombre de celles à qui on a accordé deux prolongements de cette sorte; et le nombre de celles qui ont obtenu trois prolongements de cette nature, ou plus. Présentée le 19 avril 1909.—*M. Middlebro.*
Pas imprimée.

141*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 17 février 1909.—Liste des chartes de chemins de fer accordées depuis le 1er janvier 1900 autres que celles du Grand-Tronc, du Grand-Tronc-Pacifique, du Canadian-Northern, et du Pacifique-Canadien, et indiquant celles dont les pouvoirs sont périmés, la longueur de chacune des lignes et embranchements projetés, les dates des chartes et des renouvellements, s'il en est, la longueur totale en milles construite et le capital social autorisé, souscrit et payé. Présentée le 19 avril 1909.—*M. Magrath.*
Imprimée pour la distribution et les documents parlementaires.

142. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 1er mars 1909.—Etat indiquant à quel travail le bureau de traduction des Communes est tenu; le nombre des traducteurs permanents employés dans cette branche; la totalité des salaires payés à ces traducteurs; les documents, rapports et autres pièces qui ont été traduits dans ce bureau, dans les dernirs douze mois,—cet état ne devant pas comprendre les pages déjà traduites l'année précédente et, répétées pour les besoins du rapport, ni non plus les tableaux déjà faits et traduits et répétés pour les besoins du rapport, ni non plus les tableaux déjà faits et traduits et répétés de même pour compléter ces rapports et documents qui ont été traduits en dernier lieu; la totalité des pages traduites par les traducteurs permanents; le nombre de personnes en dehors de ce bureau de traduction auxquelles on a également donné du travail de traduction; le coût de ce travail extérieur, et le nombre de pages traduites de ce chef; si la traduction des livres bleus et autres pièces, moins le *Hansard*, est faite dans certains ministères autres que le bureau de traduction des Communes, et quels sont ces ministères. Présenté le 19 avril 1909.—*M. Boyer.. .. ..Pas imprimée.*

143. Copie certifiée d'un rapport du comité du Conseil privé, approuvé par Son Excellence le Gouverneur général le 19 avril 1909.—Règlements de la Commission du service civil touchant l'admission et l'avancement dans le service. Présentée le 20 avril 1909, par l'hon C. Murphy.. .. ..*Pas imprimée.*

VOLUME 17—*Suite.*

144. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 25 janvier 1909.—Etat indiquant toutes les salles d'armes construites depuis juillet 1896, ainsi que le site, le coût, la superficie, les fonctionnaires attachés à chacune, la dépenses annuelle de chaque salle d'armes répartie sous les chapitres d'entretien, réparations, améliorations, extension et salaires, et le nombre de volontaires faisant actuellement usage des dites salles d'armes et dans quelle mesure, chaque année. Présentée le 20 avril 1909.—*M. Foster.*
Pas imprimée.

145. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 22 mars 1909.—Copie de toute la correspondance, de tous les rapports, documents, décrets du conseil en la possession du gouvernement se rapportant à l'établissement d'une commission du service d'explorations géodésiques du Canada. Présentée le 20 avril 1909.—*M. Maclean (Lunenburg).. .. ..Imprimée pour la distribution et les documents parlementaires.*

145*a*. Réponse supplémentaire au n° 145. Présentée le 27 avril 1909.
Imprimée pour la distribution et les documents parlementaires.

145*b*. Deuxième réponse supplémentaire au n° 145. Présentée le 28 avril 1909.
Imprimée pour la distribution et les documents parlementaires.

146. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 17 février 1909—Copie de toute correspondance concernant les améliorations opérées dans la rivière Assiniboine près de Portage-la-Prairie en septembre et octobre 1908, et de tous papiers, pièces justificatives, ordres, résolutions, chèques retournés, etc., se rapportant en quelque manière aux dits travaux et à leur exécution. Présentée le 22 avril 1909.—*M. Staples.. .. .. .

VOLUME 17—*Suite.*

150. Copie d'une ordonnance concernant l'enquête et la décision relatives aux différends survenus au sujet des terrains miniers du Territoire du Yukon. Présentée (au Sénat) le 5 mai 1909, par l'hon. sir Richard Cartwright.. .. ..*Pas imprimée.*

151. Copie d'une ordonnance imposant une taxe sur l'ale, le porter, la bière et le lager importés dans le Territoire du Yukon. Présentée (au Sénat) le 5 mai 1909, par l'hon. sir Richard Cartwright.. .. ..*Pas imprimée.*

152. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 11 février 1909.—Copie de toute correspondance, comptes, rapports et autres papiers reçus par le ministère des Travaux publics de A. Edgar Hanson, E. T. P. Shewan ou autres personnes ou personnes concernant lexploration du chenal de la rivière St. John, entre Frédéricton et Woodstock, et de toutes lettres, instructions, etc., du ministère adressée à ce sujet aux personnes susmentionnées. Présentée le 7 mai 1909.—*M. Crocket.*
Pas imprimée.

153. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 22 mars 1909.—Copie de tout décret du conseil édictant qu'il serait fait des réparations sur différents quais dans le comté de Soulanges. Copie de toute correspondance, rapports, comptes et listes de paie se rapportant à l'évolution de ces travaux, le paiement d'iceux et la liste des noms de tous ceu xqui ont été engagés comme journaliers ou autrement au sujet de ces travaux; copie de toutes lettres, rapports, recommandations qui ont pu être échangés entre le gouvernement et toutes autres personnes relativement au choix des hommes à être engagés à ces travaux et ceux auxquels on devait refuser de l'emploi; copie du rapport des comptes produits par M. Alfred Bissonnette, contremaître au quai Saint-Zotique, et M. Trefflé Poirier, contremaître aux quais du canal et du fleuve Saint-Laurent, dans la paroisse des Cèdres, et de ceux de M. Isaïe Lalonde, fils d'Albert, cultivateur de Saint-Zotique; copie des comptes de fourniture de bois, fer, ciment, sable et pierre employés à la construction de ces dits quais, et aussi l'état des matériaux achetés comme susdits, payés par le ministère, et qui ne sont pas employés parce qu'ils ont été jugés impropres à la construction de ces quais. Présentée le 11 mai 1909.—*M. Lortie*... .. ..*Pas imprimée.*

154. Réponse à une adresse de la Chambre des communes, en date du 8 février 1909.—Copie de toute correspondance et de tous décrets du conseil, papiers et autres documents entre le gouvernement ou quelqu'un de ses membres et toute personne ou personnes se rattachant en quelque manière au dragage de la rivière Nation qui arrose les townships de Mathilda et de Winchester, dans le comté de Dundas, depuis 1904. Présentée le 11 mai 1909.—*M. Broder*.. .. ..*Pas imprimée.*

155. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 5 avril 1909.—Etat faisant connaître la somme payée par le gouvernement au *Canada Posten*, de Winnipeg, durant le cours des années 1907 et 1908. Présentée le 12 mai 1909.—*M. Bradbury.*
Pas imprimée.

156. Agriculture en Canada.—Rapport de la Commission des agriculteurs écossais sur l'agriculture en Canada, 1908. Présentée le 12 mai 1909, par l'hon. F. Oliver.
Pas imprimé.

157. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 5 avril 1909.—Copie de toute correspondance et rapports concernant la Société de Colonisation et de Rapatriement du Lac Saint-Jean depuis 900 jusqu'à cette date; état détaillé des deniers payés à cette société, et de la manière dont ils ont été dépensés entre les mêmes dates. Présentée le 14 mai 1909.—*M. Girard*.. .. ..*Pas imprimée.*

VOLUME 17—*Suite.*

158. Réponse à une adresse du Sénat en date du 19 mars 1909, demandant copie de la correspondance et des documents de la Commission du câble du Pacifique relativement à l'exploitation et aux recettes du câble du Pacifique et tous renseignements concernant un câble de l'Atlantique possédé par l'Etat et les câbles de l'empire en général. Présentée le 13 mais 1909.—*Hon. M. Belcourt*.. .. ..*Pas imprimée.*

159. Réponse à une adresse du Sénat en date du 29 avril 1909, demandant une copie de toute la correspondance échangée entre l'honorable sir Frederick Borden, ministre de la Milice et de la Défense, M. Crowe et autres, relativement à l'admission de Terre-Neuve dans le Dominion comme province du Canada. Présentée le 13 mai 1909.—*Hon. sir Mackenzie Bowell*.. .. ..*Pas imprimée.*

160. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 5 avril 1909.—Copie de tous documents, plaintes, correspondances et décisions prises relatifs à un contrat de bail passé entre Alphonse Laberge, bailleur, et le gouvernement du Canada, preneur, en date du 20 juillet 1904. Présentée le 14 mai 1909.—*M. Roy (Montmagny).*
Pas imprimée.

161. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 22 mars 1909.—Copie de toute correspondance, soumissions et documents se rapportant à la construction d'un steamer brise-glace pour le détroit de Northumberland par MM. *Vickers, Sons and Maxim,* et aussi, à la construction d'un steamer pour le service des phares et des bouées sur les grands lacs par MM. Swan, Hunter et Wigham Richardson. Présentée le 15 mai 1909.—*M. Currie (Simcoe)*.. .. ..*Pas imprimée.*

162. Décret du conseil autorisant dans certains cas l'exemption du paiement de la taxe de capitation sur les Chinois. Présenté le 17 mai 1909, par sir Wilfrid Laurier.
Pas imprimé.

163. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 3 mars 1909.—Etat faisant connaître, quant aux poursuites, intentées depuis 1896, pour transgression de la Loi des postes, la nature de chaque infraction, le lieu de résidence de la personne incriminée, le résultat de chaque poursuite, et l'amende imposée. Présentée le 17 mai 1909.—*M. Taylor (New Westminster)*.. .. ..*Pas imprimée.*

164. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 mars 1909.—Copie de tous rapports, devis, offres, soumissions, contrats, modifications de contrat, correspondance et documents de quelque nature que ce soit relativement au contrat de Thadée Desbiens pour un prolongement au quai de Chicoutimi; mêmes documents, au sujet du contrat de la *General Construction Co.*, pour ouvrage exécuté par la drague *Algonquine* à ou près de ce quai. Présentée le 18 mai 1909.—*M. Ames*.. .. ..*Pas imprimée.*

164*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 mars 1909.—Copie de toutes pétitions, rapports, devis, offres, soumissions, contrats ou papiers de tous genres se rapportant à la jetée de protection à la rivière du Moulin, près de Chicoutimi, comté de Saguenay, province de Québec. Présentée le 19 mai 1909.—*M. Ames.*
Pas imprimée.

165. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 5 avril 1909.—Etat indiquant le nombre de permis de pêcher avec des rets dans les eaux de la côte du Pacifique actuellement en vigueur; les noms des porteurs de permis; la superficie attribuée à chaque porteur de permis; le nombre de ces permis exploités par les concessionnaires primitifs, et le nombre de ceux exploités par des aubains. Présentée le 18 mais 1909.—*M. Cowan*.. .. ..*Pas imprimée.*

VOLUME 17—*Suite.*

165*a*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 mars 1909.—Etat indiquant le nombre de permis pour la pêche et la mise en conserves du homard sur le littoral de l'Ile-du-Prince-Edouard, mis par le gouvernement fédéral du 1er janvier 1904 à cette date, et à qui. Les noms des personnes ou corporations qui ont demandé, depuis le 1er janvier 1904, des permis de pêche et de mise en conserves du homard dans la dite province. Le nombre de nouveaux permis qui seront probablement émis par le gouvernement cette année. Présentée le 18 mai 1909.—*M. Fraser*.. .. .. ..*Pas imprimée.*

165*b*. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 5 avril 1909.—Etat faisant connaître les noms de toutes les personnes résidant dans la ville de Liverpool, Nouvelle-Ecosse, ou dans ses environs, qui ont reçu des primes de pêche dans le cours de l'année 1908; ainsi que les noms de toutes les personnes résidant dans les mêmes localités, et à qui on a accordé, en 1908, des permis de pêcher avec des rets à trappes, et les sommes que chacune d'elles a payées pour tel permis. Présentée le 19 mai 1909.—*M. Crosby*.. .. ..*Pas imprirmée.*

166. Réponse à une adresse du Sénat en date du 18 mars 1909, demandant copie de toutes accusations, plaintes faites par M. Joseph Girard ou autres au premier ministre ou à tout membre du gouvernement contre la Société de colonisation du Lac Saint-Jean. Présentée le 18 mai 1909.—*Hon. M. Tessier*.. .. ..*Pas imprimée.*

167. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 mars 1909.—Copie de toutes correspondance et communications écrites, et documents, reçus du grand secrétaire, ou de l'un quelconque des autres officiers de l'Union des pêcheurs de la Nouvelle-Ecosse, ou de l'une quelconque des branches ou succursales de la dite union, par le ministre de la Marine et des Pêcheries, ou l'un quelconque des fonctionnaires du dit ministère; ainsi que des réponses ou communications envoyées par le ministre, ou l'un quelconque des fonctionnaires du ministère, depuis le 1er janvier 1907. Présentée le 19 mai 1909.—*M. Borden (Halifax)*.. .. ..*Pas imprimée.*

168. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 13 janvier 1908.—Etat faisant connaître tous les quais, les jetées, les brise-lames et les autres travaux publics de même nature qui ont été construits aux frais du Canada depuis le 1er janvier 1897, ou pour lesquels des fonds publics ont été votés ou affectés depuis cette date, mentionnant la somme dépensée ou affectée pour chaque ouvrage; le coût total de chaque ouvrage, le coût total de'stimation dans chaque cas, là où l'ouvrage n'est pas encore terminé; le nom de l'endroit où se trouve tel ouvrage; le coût annuel de l'entretien et du maintien de chaque tel ouvrage, et le montant du revenu actuel provenant de tel ouvrage, dans chaque cas. Présentée le 19 mai 1909.—*M. Borden (Halifax).*
Pas imprimée.

169. Réponse à un ordre de la Chambre des communes, en date du 8 février 909.—Etat faisant connaître combien de porcs ont été abattus chaque mois, entre le 1er novembre 1907 et le 1er novembre 1908, inclusivement, par les établissements suivants: *The Laing Packing and Pro. Co., Ltd.*, Montréal; *The Collingwood Pack. Co., Lt.*, Collingwood; *The William Davis Co., Ltd.*, Harriston; *The Geo. Matthews Co., Ltd.*, Hull; *The Geo. Matthews Co., Ltd.*, Brantford; *The Geo. Matthews Co.*, Ltd., Peterborough; *The Whyte Pack. Co., Ltd.*, Stratford; *The Canadian Pack. Co.,, Ltd.*, London; quel a été le nombre des porcs condamnés (y compris les intestins) pendant la même période. Présentée le 19 mai 1909.—*M. Beattie*.. .. ..*Pas imprimée.*

170. Copie de la correspondance échangée entre le gouvernement canadien et le gouvernement britannique au sujet de la défense navale de l'empire. Présentée le 19 mai 1909, par sir Wilfrid Laurier.. .. ..*Pas imprimée.*

VOLUME 17—*Suite.*

171. Réponse à un ordre du Sénat en date du 12 mai 1909, demandant copies des requêtes, lettres et télégrammes envoyés par les citoyens de la paroisse ou du canton et du village de Laterrière, comté de Chicoutimi, demandant des subsides pour la compagnie de chemin de fer de la Baie des Ha ! Ha ! ou toute autre compagnie qui bâtirait un chemin de fer de Jonquières ou près de là, à aller à Saint-Alphonse. Présentée le 19 mai 1909.—*Hon. M. Choquette*.. .. ..*Pas imprimée.*

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS, CANADA

CANAL MARITIME DE LA BAIE GEORGIENNE

RAPPORT

SUR

LE LEVÉ DES PLANS, AVEC CARTES, PLANS, ET ESTIMATIONS

1908

TRADUIT DE L'ANGLAIS PAR
L. P. M. S. D'ORNANO, B. Sc. ET F. DE CHALOT, B. Sc. B.L.

OTTAWA
IMPRIMÉ PAR C. H. PARMELEE, IMPRIMEUR DE SA TRÈS EXCELLENTE
MAJESTÉ LE ROI
1909

[N° 19a—1909]

TABLE DES MATIERES

PAGE.

Désignation des planches annexées au rapport.. xv
Légendes des vues annexées au rapport, et montrant la route projetée.. xviii
Résultats et recommandations.. xix
Carte générale des principaux chemins de fer et routes de navigation allant des Grands Lacs à Montréal.. xxiii
Carte de la voie navigable projetée et profil.. xxv
Croquis montrant une écluse modèle et des sections du chenal, des ouvrages de régulation, des barrages, etc.. xxvii
Levé des plans.. 1
Autorisation.. 1
But et portée de l'entreprise.. 1
Organisation.. 2
Divisions territoriales.. 2
Limites des districts et des sections, et résumé des travaux exécutés.. 3
Levé du cours d'eau d'alimentation Amable-du-Fond.. 10
Levé des rivières Pickerel et des Français.. 10
Etudes d'hydraulique.. 11
Nivellement de précision.. 18
Forages d'épreuve.. 19
Levés supplémentaires.. 20
Reconnaissances générales et explorations.. 22
Remarques générales.. 22
Minutes des assemblées du bureau.. 26
Travaux de bureau.. 30
Provisions.. 33
Vente de l'équipement, etc.. 34
Dépenses.. 34
Personnel.. 35
Appointements et salaires.. 37
Particularités de la route et du projet.. 38
Rivière Ottawa.. 38
Rivière Mattawa.. 40
Rivière des Français.. 41
Description générale du projet, par biefs.. 42
Chenaux.. 60
Longueurs, largeurs et profondeurs des canaux et chenaux projetés.. 60
Etat actuel des chenaux reliant les Grands Lacs.. 61
Ecluses.. 62
Dimensions.. 62
Particularités des écluses du Sault-Sainte-Marie.. 63
Dimensions des navires.. 64
Chutes.. 66
Diagramme montrant, d'après leur longueur, l'augmentation des grands transports, et la diminution des petits transports, qui naviguent sur les Grands Lacs.. 65
Portes d'écluses.. 66

PAGE.

Barrages.. .. .. .

PAGE.

Description détaillée de la route et du projet, de Montréal à Des-Joachims—*Suite.*
Description détaillée, bief de Calumet, route alternative.. 131
" " de Bryson, Coulonge, route alternative.. 131
" " route de la Culbute, alternative.. 132
Description détaillée de la route et du projet, de Des-Joachims à la baie Georgienne.. .. 135
But.. 135
Chenaux existant dans les lacs.. 136
Résumé des travaux exécutés.. 137
Hydrographie.. 138
Matériaux.. 139
Nivellements.. 139
Plans.. 140
Forages d'épreuve.. 141
Description détaillée, bief de Des-Joachims, mille 271 aux rapides de Rocher-Capitaine.. 142
" " de Rocher-Capitaine, Rocher-Capitaine à Deux-Rivières.. 143
" " de Deux-Rivières, Deux-Rivières à Mattawa.. 144
Descente de la rivière en aval de Mattawa.. 146
Description détaillée, bief de Mattawa, Mattawa au lac Plain-Chant.. 147
" " de Plain-Chant, lac Plain-Chant aux rapides de Les-Epines.. 149
" " de Les-Epines, rapides de Les-Epines aux chutes du Paresseux inférieur.. 149
" " du Paresseux, des chutes du Paresseux inférieur aux chutes du Paresseux supérieur.. 150
" " de la route passant par Eau-Claire.. 152
" " du bief de partage.. 152
Comparaison entre le plan d'eau du lac Nipissing et le bief de partage adopté.. .. 155
Diagramme montrant les plans de fond comparés, dans le bassin de partage.. 156
Description détaillée, bief du lac Nipissing, North-Bay aux chutes Chaudière.. .. 158
" " des rapides des Cinq-Milles, des rapides Chaudière aux rapides des Cinq-Milles.. 159
" " Pickerel, des rapides des Cinq-Milles, à la baie Georgienne.. 163
Feux.. 165
Bief de partage.. 165
Considérations sur les écluses actuelles du Sault-Sainte-Marie.. 173
Dimensions maxima des écluses projetées au bief de partage.. 175
Canaux d'alimentation.. 176
Régulation du débit, à Ottawa, Mattawa, et dans les rivières des Français et Pickerel.. 180
Déversoirs à travers les barrages.. 189
Tableau concernant la régulation.. 190
Ecluses.. 191
Abords des écluses.. 192
Types d'écluses isolées.. 193
Sections comparées des bajoyers d'un canal maritime à écluse.. 195
Ecluses à bajoyers de rivière.. 197
Tableau concernant les écluses isolées.. 198
Volées d'écluses.. 198
Profils de volées d'écluses.. 200
Tableaux concernant des volées d'écluses.. 201
Vannes automatiques.. 201

PAGE.

Description détaillée de la route et du projet, de Des-Joachims à la baie Georgienne—*Suite.*
Dessins montrant le fonctionnement des vannes automatiques Cluett.. 202
Ouvrages d'accès.. 204
Portes centrales.. 204
Vidange des sas.. 205
Manœuvres.. 205
Usines génératrices.. 206
Flottage à bûches perdues.. 207
Régime des eaux en seuil.. 209
Côte à la Truite.. 209
Côte du lac Nipissing.. 209
Alimentation.. 210
Possibilités du trafic.. 213
Sources supplémentaires de l'alimentation.. 214
Diagramme montrant l'apport quotidien au bief de partage, pendant 1906, et le débit quotidien nécessité par des trafics s'élevant à 2-4-6-8 et 10 millions de tonnes. 215
Rapport détaillé : Régime des eaux au seuil; exigences de la navigation au bief de partage.. 216
Superficies de drainage.. 216
Emmagasinement souterrain.. 219
Emmagasinement superficiel.. 221
Pluie.. 223
Evaporation.. 225
Affluence et débit.. 229
Possibilités d'emmagasinement.. 230
Alimentation minimum.. 230
Sources supplémentaires d'alimentation.. 230
Exigences de la navigation au bief de partage.. 233
Tableau statistique, mensuel: Pluie, température, évaporation et état atmosphérique, à Bonfield, Ont., 1904-1905-1906.. 236
Tableau statistique, mensuel: Pluie, température, évaporation et état atmosphérique, au lac Talon, Ont., 1904-1905-1906.. 237
Tableau statistique, mensuel: Pluie, température, évaporation, et état atmosphérique à la baie Britannia, Ont., 1904-1905-1906.. 238
Affluence et débit, aux lacs du Seuil, en 1905 et 1906.. 239
Quantité probable de l'évaporation due à l'augmentation de surface des eaux du bief de partage.. 260
Emmagasinement et régulation.. 261
Réservoirs.. 261
Crues.. 262
Régulation.. 263
Emmagasinement.. 264
Particularités concernant l'hydraulique du projet.. 265
Rapport détaillé sur les conditions d'établissement de la régulation et de l'emmagasinement.. 267
Emmagasinement.. 267
Réservoirs aux sources des rivières Mississippi et Minnesota.. 268
Bassin de l'Ottawa.. 269
Tributaires.. 269
Renseignements antérieurs au levé.. 270
Jauges.. 271
Choix des sections de mesurages.. 271
Méthode de mesurage.. 272

PAGE.

Rapport détaillé sur les conditions d'établissement de la régulation, etc.—*Suite*
Lacune quant au mesurage de la crue extrême.. 272
Mesurage du débit de la rivière Ottawa.. 273
Mesurages à la Chaudière.. 276
Mesurages du débit de la rivière Ottawa et de ses tributaires.. 277
Eaux du Seuil.. 281
Eaux du Nipissing.. 285
Lecture de la jauge aux écluses Rideau, et mesurages du débit à " Besserer's Grove ". 287
Tableau statistique des plus hautes et des plus basses eaux de l'Ottawa.. 288
Diagramme du débit à " Besserer's-Grove ".. 293
Observations concernant la neige, faites à la baie de Britannia.. 294
Crues.. 296
Années d'étiages très prononcés.. 297
Tableau des débits: Maximum, ordinaire et minimum de la rivière Ottawa, et cote des plans d'eau correspondants.. 299
Description du levé des réservoirs d'emmagasinement.. 300
Bassin de l'Ottawa supérieur.. 301
Emmagasinement disponible.. 303
Effets de l'emmagasinement relevés en amont de " Besserer's-Grove ".. 304
Coût des réservoirs d'emmagasinement.. 304
Le flottage du bois et le nouvel état de choses.. 305
Débit à " Besserer's-Grove " en 1876.. 306
Régulation.. 308
Pente des eaux.. 310
Forces hydrauliques.. 312
Conservation des forêts.. 313
Où il est recommandé au gouvernement fédéral de protéger l'existence des forêts.. 313
Développement actuel des forces hydrauliques.. 316
Développement possible.. 318
Etudes faites par l'ingénieur hydraulicien.. 320
Locations ou ventes de forces hydrauliques sur la rivière Ottawa par les gouvernements d'Ontario et de Québec.. 326
Etat de choses aux chutes Chaudière, Ottawa.. 327
Barrages projetés pour la régulation des aux du bassin de l'Ottawa supérieur.. 332
Recommandations.. 336
Locations ou ventes de lits de rivière.. 337
Endommagements pouvant résulter du surélèvement des eaux.. 338
Industrie forestière et flottage à bûches perdues.. 338
Conditions actuelles.. 339
Production annuelle.. 339
Nécessité d'améliorer les méthodes de ce genre de transport.. 340
Conservation des forêts.. 341
Conditions à envisager sur les rivières Mattawa et des Français.. 341
Distances.. 341
Distances comparées, de Fort-William à Liverpool.. 342
Tableau de la longueur des trajets en milles légaux.. 343
Tableau de quelques uns des canaux navigables des Etats-Unis.. 344
Tableau des canaux de la nouvelle route projetée au Canada.. 345
Tableau des canaux canadiens actuels.. 346
Longueur de la route projetée.. 347
Tableau de la longueur des lignes de navigation en milles légaux.. 347
Distances, en milles légaux, par voies ferrées et de navigation canadiennes.. 348
" " " des Etats-Unis.... .. 348

PAGE.

Distances--*Suite.*
Durée du trajet.. .. .. .

PAGE.

Détails et résumés des devis d'ensemble, et plans d'estimations—*Suite.*
Résumé de l'estimation, section de la rivière des Français.. 402
Route alternative atteignant Montréal après avoir suivi la rivière des Prairies (Back-River), et plan d'estimation n° 20.. 403
Bief du Récollet, et plan d'estimation n° 21.. 405
" de Portage-du-Fort, *via* la chenal Calumet (route alternative).. 407
" de la chute Mountain, *via* le chenal Calumet (route alternative).. 408
" du lac Coulonge, chenal du Calumet (route altenative) et plan d'estimation numéros 22 et 23.. 409
" du lac Coulonge, *via* la baie Hennessey (route altrnative).. 412
" de Pembroke, *via* la baie Hennessey (route alternative).. 412
" du lac Coulonge, *via* le chenal Culbute (route alternative).. 413
" de Pembroke, *via* le chenal Culbute (route alternative).. 414
" Mackey *via* le lac McConnel (route alternative).. 415
Résumé: Routes alternatives.. 416
Entretien.. 417
Personnel des ingénieurs.. 417
Personnel pour la manœuvre des écluses.. 418
Personnel pour l'éclairage des chenaux, la manœuvre des ponts, etc.. 419
Personnel pour les réparations.. 419
Personnel permanent pour la régulation des eaux, etc.. 419
Coût d'entretien.. 420
Coût d'entretien des canaux actuels.. 421
Résumé.. 422
Comparaison entre un canal à barges et un canal maritime.. 423
Trafic actuel sur les Grands Lacs.. 423
Nécessité d'une voie navigable ininterrompue et profonde.. 423
Amélioration des ports.. 424
Avantages que présente le canal projeté sur les routes actuelles.. 425
Particularités qui déterminent la nature du trafic sur les Grands Lacs.. 426
Elimination du trafic par barges sur les canaux des Etats-Unis.. 427
Opportunité de la construction du canal projeté.. 428
Mouvement du fret par eau et par chemins de fer.. 428
Diagramme montrant le tonnage qui passe par les écluses du Sault-Sainte-Marie, Ontario et Michigan.. 429
Conclusions et remerciements.. 430

APPENDICES.

PAGE.

A—Instruction concernant le levé des plans.. 431
Distribution du travail.. 431
But du levé.. 431
Reconnaissance.. 431
Notes et états.. 432
Topographie.. 432
Levé au théodolite.. 433
Nivellement.. 434
Levé au stadia.. 436
Sondages.. 437
Forages.. 437
Données concernant les constructions actuellement existantes.. 438
Rapports.. 438
Comptes et dépenses.. 439
Travail dans les bureaux des ingénieurs de district.. 440
Observations générales.. 440
B—Forages d'épreuve.. 442
Remarques générales.. 443
Bief du Bout-de-l'Ile.. 443
" des Prairies.. 444
" du Récollet.. 444
" de la rivière des Prairies.. 444
" de Montréal.. 445
" du lac Saint-Louis.. 446
" d'Oka.. 446
" de Pointe-Fortune.. 447
" d'Ottawa.. 447
" de Hull.. 449
" d'Aylmer.. 449
" d'Arnprior.. 450
" de Portage-du-Fort.. 450
" de Rocher-Fendu.. 451
" de Coulonge.. 451
Ligne d'essai.. 452
Bief de Pembroke.. 453
Route de la Culbute (alternative).. 454
Bief de Des-Joachims.. 455
" de Rocher-Capitaine.. 456
" de Deux-Rivières.. 456
" de Mattawa.. 457
" de Plain-Chant.. 458
" des Epines.. 458
" du Paresseux.. 458
" de Partage.. 458
Canal d'alimentation (section n° 1).. 460
Route de l'Amable-du-Fond (alternative).. 460
Rivière des Français.. 460
Résumé des forages d'épreuve.. 460

PAGE.

C—Portes d'écluse.. .. .. .

PAGE.

K—Reconnaissances préliminaires concernant l'emmagasinement des eaux du bassin du haut Ottawa—*Suite.*
Bassin du lac Kakabonga.. 511
Bassin du lac Du Moine.. 512
Bassin de la rivière Coulonge.. 513
Bassin de la Gatineau.. 514
L—Rapport concernant les facilités d'emmagasinement des eaux du bassin de la rivière Montréal.. 515
Reconnaissances.. 515
Superficie des réservoirs.. 516
Coût des barrages et de la régulation.. 517
M—Reconnaissances préliminaires concernant l'emmagasinement dans le bassin de la rivière Gatineau.. 520
N—Rapport concernant l'emmagasinement dans le bassin de la rivière du Lièvre.. 523
Débit.. 523
Emmagasinement possible.. 524
O—Investigation concernant la manœuvre des navires dans les chenaux étroits, coudes, etc.. 527
P—Informations concernant les chenaux de jonction des Grands Lacs.. 532
Conctruction des écluses au Sault-Sainte-Marie.. 532
Amélioration du chenal Neebish-ouest.. 533
" des chenaux du lac Sainte-Claire.. 534
Effet produit par le canal de drainage de Chicago sur le niveau des Grands-Lacs. 535
Amélioration de la rivière Détroit.. 535
" projetée des chenaux.. 535
Niveaux et pentes des lacs Supérieur, Huron et Erié.. 537
Q—Notes concernant la charte de la Compagnie du canal de Montréal à Ottawa et à la baie Georgienne.. 538
Charte primitive.. 538
Amendements.. 538
R—Notes historiques concernant la vallée de l'Ottawa.. 541
Introduction.. 541
Premiers explorateurs.. 542
Etablissement de Philémon Wright.. 544
Les fermes de Wright.. 544
Navigation à vapeur.. 546
Développement de la navigation à vapeur en aval d'Ottawa.. 546
" " en amont d'Ottawa.. 549
" économique de la vallée.. 550
Rivière des Prairies (Back River).. 550
Chenal de Saint-Eustache.. 551
Village de Saint-Eustache.. 551
Fort Senneville.. 552
L'affaire des Cèdres.. 552
Sainte-Anne, Vaudreuil et Oka.. 553
Saint-André.. 553
Carillon.. 554
Chute-à-Blondeau.. 555
Canaux stratégiques de Carillon à Grenville.. 555
Dates de la construction et dimension des écluses canadiennes.. 557
Agrandissement des canaux de l'Ottawa.. 557
Barrage de Carillon.. 558
Pointe-Fortune.. 558

PAGE.

R—Notes historiques concernant la vallée de l'Ottawa—*Suite.*
Greece-Point et Stonefield.. 560
Village de Grenville.. 560
Rivière Rouge.. 561
Hawkesbury.. 562
L'Orignal.. 563
Montebello et Papineauville.. 563
Rivière de la Nation du Sud.. 564
Scieries de Rockland.. 565
Canton de Gloucester.. 565
" d'Osgoode.. 566
" de Cumberland.. 566
" de Buckingham et rivière du Lièvre.. 566
" de Templeton.. 567
" de Hull.. 567
Chemin de fer de la rive nord.. 567
Canton de Nepean.. 568
Colonie de Richmond.. 568
Bytown.. 569
Aylmer.. 570
Canal des Chats.. 570
Arnprior.. 570
Portage-du-Fort.. 571
Rocher-Fendu et Calumet.. 571
Bryson et Coulonge.. 571
Pembroke.. 572
Développement des voies ferrées dans la vallée de l'Ottawa.. 572
Chemin de fer du Saint-Laurent et d'Ottawa.. 573
Chemin de fer Canada-Central.. 573
Rivière des Français.. 574
Légendes Indiennes.. 574
Rivière Pickerel.. 575
Commerce du bois équarri.. 575
Importance du commerce du bois.. 576
Industrie du bois de sciage.. 577
Scieries de la Chaudière en 1870.. 577
Scieries de la Chaudière.. 578
Scieries de la Gatineau.. 582
Scieries de Buckingham.. 583
Scieries d'Hawkesbury.. 583
Glissoirs et estacades du district de l'Ottawa.. 585
S—Etude géologique du canal maritime de la baie Georgienne.. 588
Notes concernant les gisements minéraux.. 593
T—Notes concernant la durée du passage des navires dans l'écluse canadienne du Sault-Sainte-Marie, Ont.. 595
U—Statistiques commerciales.. 600
Commerce du grain canadien, ports des Lacs et Montréal.. 600
Statistiques concernant le port de Montréal.. 609
" des principales récoltes de grains dans les états du Nord-Ouest, le Manitoba, et les provinces faisant du transport sur les Grands Lacs.. 612
Trafic des grains dans les ports américains des lacs supérieurs.. 612
Comparaison entre les dimensions des caboteurs.. 613
Statistiques établies pour le port de Buffalo.. 614

PAGE.

V—Statistiques commerciales—*Suite.*

Statistiques établies pour le port de Duluth.. 615
" " " de Chicago.. 616
Marchandises ayant passé par les canaux du Sault-Sainte-Marie.. 618
Taux de transport des grains jusqu'à l'océan.. 619
Grains transportés par voies ferrées.. 621
Exportations des ports maritimes des Etats-Unis.. 622
Avenir du trafic.. 626

V—Diagrammes des variations de niveaux.. 631
Port de Montréal, au pied du canal de Lachine.. 633
Lac Saint-Louis, tête du canal de Lachine.. 635
" pied de l'écluse de Sainte-Anne.. 637
Lac des Deux-Montagnes, tête de l'écluse de Sainte-Anne.. 639
" " pied du canal de Carillon.. 641
Rivière Ottawa, tête du canal de Carillon.. 643
" pied du canal de Grenville.. 645
" tête du canal de Grenville.. 647
" pied du canal Rideau.. 649

LEGENDE EXPLICATIVE DES PLANCHES ANNEXEES AU RAPPORT.

PLANCHE 1.—Carte générale de Montréal à la baie Georgienne. La route projetée est figurée en hachures rouges, et les chiffres de même couleur correspondent aux planches détaillées auxquelles ils renvoient. Les profils montrent en bleu les plans d'eau actuels, par une ligne de même couleur les plans de surélèvement, et en rouge le déblai général.

PLANCHE 2.—Carte générale de l'extrémité ouest des Grands Lacs à l'Atlantique, montrant la route projetée et les lignes de transports actuelles, ainsi que plusieurs tables de distances comparées.

PLANCHE 3.—Carte coloriée des bassins de l'Ottawa, de la rivière des Français et de leurs tributaires.

PLANCHE 4.—Plan du tracé du mille 0, (Douane de Montréal), au mille 33, (village d'Oka), *via* le lac Saint-Louis.

Les profils des planches 4 à 16 inclusivement, montrent en noir le relief du sol, et les plans d'eau actuels en traits bleus. Le surélèvement projeté y est figuré par une ligne bleue pleine, et le fond du canal, à 22 pieds de profondeur, par une ligne rouge pleine.

PLANCHE 4a.—Route alternative. Plan du tracé du mille 0, (chenal maritime du Saint-Laurent), au mille 31, (jonction avec la route principale), *via* la rivière des Prairies ou " Back-River ".

PLANCHE 5.—Plan du tracé, du mille 33 (village d'Oka), au mille 66 (Hawkesbury).

PLANCHE 6.—Plan du tracé du mille 66 (Hawkesbury), au mille 99 (Rockland).

PLANCHE 7.—Plan du tracé, du mille 99 (Rockland), au mille 132 (Aylmer).

PLANCHE 8.—Plan du tracé, du mille 132 (Aylmer), au mille 165 (Sand-Point).

PLANCHE 9.—Plan du tracé, du mille 165 (Sand-Point), au mille 198 (La-Passe).

PLANCHE 9a.—Route alternative. Plan du tracé *via* le chenal Calumet, du mille 183 (Ile Beamen), au mille 201 (en amont de l'île Hennessey), et *via* le chenal Culbute, du mille 208½ (Spottswood-Ferry), au mille 227 (Fort-William, P.Q.)

PLANCHE 10.—Plan du tracé, du mille 198 (La-Passe), au mille 231 (Ile Leblanc), en amont de Pembroke). Ce plan indique une route alternative par la baie Hennessey, dont le profil accuse le creusement d'une tranchée considérable d'une longueur de 1½ mille.

PLANCHE 11.—Plan du tracé, du mille 231 (île Leblanc), au mille 264 (rapides de Des-Joachims).

PLANCHE 12.—Plan du tracé, du mille 264 (Des-Joachims), au mille 296 (Deux-Rivières).

PLANCHE 13.—Plan du tracé, du mille 296 (Deux-Rivières), au mille 328 (rapides de Les-Epines), montrant le point où la route projetée quitte la rivière Ottawa pour remonter son tributaire la Mattawa.

PLANCHE 14.—Plan du tracé du mille 328 (rapides de Les-Epines), au mille 360 (North-Bay), par les lacs du bief de partage.

PLANCHE 15.—Plan du tracé, du mille 360 (North-Bay), au mille 405, (rapides des Cinq-Milles, sur la rivière des Français), par le lac Nipissing.

PLANCHE 16.—Plan du tracé, du mille 405 (rapides des Cinq-Milles), au mille 444, (baie Georgienne, en arrière du village de la rivière des Français), et diagramme-statistique des niveaux des lacs Supérieur et Huron, de 1860 à 1908.

PLANCHE 17.—Carte du bassin de l'Amable-du-Fond et de la topographie avoisinante, entre le lac Kioshkoqui et la source de la petite rivière Sparks. Cette carte est un agrandissement de la planche 31; elle montre aussi un profil du canal d'alimentation, ses sections transversales caractéristiques, et donne ses principales dimensions.

PLANCHE 18.—Plan d'une volée de deux écluses modèles, telles qu'établies pour le district de Nipissing.

PLANCHE 19.—Plan d'une écluse isolée modèle, telle qu'établie pour le district de Nipissing.

PLANCHE 19a.—Plan d'une écluse isolée modèle, telle qu'établie pour les districts d'Ottawa et de Montréal.

PLANCHE 20.—Dessin d'un transport des lacs, en sassement.

PLANCHE 21.—Plan général et coupe verticale d'une vanne de régulation à poutrelles, et détail de la machinerie de manœuvre.

PLANCHE 21a.—Détail des pièces de la machinerie de manœuvre.

PLANCHE 22.—Diagramme général des circuits de bloc, constituant le dispositif principal de la manœuvre de toutes les écluses isolées.

PLANCHE 22a.—Diagramme général des circuits de bloc, constituant le dispositif principal de toutes les volées d'écluses.

PLANCHES 22b, 22c, 22d, 22e.—Détails des circuits et de l'assemblage des appareils électriques de commande.

PLANCHE 23.—Plan, projection verticale, et coupes d'un aqueduc de régulation établi à travers la levée qui maintient le plan d'eau du canal à l'écluse de Verdun.

PLANCHE 24.—Plan et projection verticale d'un barrage à vannes de régulation "Stoney", à Deux-Rivières, montrant le raccordement avec le barrage principal, ainsi qu'une projection verticale détaillée du pilier, une coupe de la porte éclusière, et la disposition générale de la machinerie de manœuvre.

PLANCHE 25.—Diagramme du débit quotidien de l'Ottawa à Besserer's-Grove, pendant les années 1846, 1876, 1881, 1887, 1890, 1905 et 1906; et apports atmosphériques annuels, à partir de décembre, à certains endroits de la vallée de l'Ottawa et en amont de la capitale, pendant les années 1875-1876, 1880-1881, 1886-1887, 1889-1890, 1903-1906. Ces données ont servi à établir le diagramme de la planche 56.

PLANCHE 26.—Diagramme du débit quotidien de l'Ottawa à Deux-Rivières, Gower-Point, Besserer's-Grove, et à l'extrémité d'amont de l'île de Montréal, d'octobre 1904 à décembre 1906. Ces données ont servi à établir le diagramme détaillé des planches 55 et 56.

PLANCHE 27.—Diagrammes (ou courbes) du débit aux barrages déversoirs, par pied courant de barrage, en pieds cubes par seconde, jusqu'à 35 pieds de chute. Ces diagrammes ont été établis de façon à convenir à tous les barrages, submergés ou non.

PLANCHE 28.—Diagrammes: débit quotidien de la rivière Amable-du-Fond, de mai 1905 à décembre 1906; variations quotidiennes des niveaux des lacs Kioshkoqui, Manitou, Tea et des Trois-Milles; quantités de pluie en pouces, tombées sur le lac Kioshkoqui de septembre 1905 à novembre 1906; et volumes, en pieds cubes, pour des emmagasinements de 10, 20 et 30 pieds d'épaisseur, dans les lacs susnommés. Ces données ont servi à établir le diagramme de la planche 54.

PLANCHE 29.—Diagrammes: débit quotidien des lacs du bief de partage, en pieds cubes, par seconde, mesurés à la chute Talon; apport quotidien dans ces lacs, disponible pour des fins de navigation; quantités de pluies tombées dans le bassin supérieur de mars 1905 à décembre 1906; variations des niveaux des lacs du bief de partage, de mars 1905 à novembre 1906; et capacités d'emmagasinement de ces lacs sur une épaisseur de 6 pieds. Ces données ont servi à établir le diagramme de la planche 54.

PLANCHE 30.—Diagrammes: débit quotidien de la rivière Ottawa à Besserer's-Grove, de 1844 à 1846, et de 1850 à 1906; apports atmosphériques et températures moyennes mensuelles de 1866 à 1906. Ces données ont servi à établir le diagramme de la planche 56.

PLANCHE 31.—Carte générale des bassins du seuil et de l'Amable-du-Fond, montrant la dérivation, par canal d'alimentation, provenant de ce dernier bassin; et les stations d'observations techniques. La partie comprise entre le lac Kioshkoqui et la petite rivière Sparks, et que traverse le canal d'alimentation, figure à une plus grande échelle sur la planche 17.

PLANCHE 32.—Plan d'une paire de portes d'amont, l'une s'appuyant contre le busc, l'autre contre l'enclave; course de la bielle de manœuvre; coupe et projection verticale d'un vantail d'amont; et coupe détaillée de la semelle en contact avec le busc.

PLANCHE 33.—Plan d'une paire de portes d'aval, l'une s'appuyant contre le busc, l'autre contre l'enclave; course de la bielle de manœuvre; coupe et projection verticale d'un vantail d'aval; plan et coupe détaillés de l'ancrage et du pivot.

PLANCHE 34.—Modèle et section transversale des ponts à bascule projetés.

PLANCHE 35.—Onze diagrammes montrant la marche des navires aux courbures de l'une des extrémités du lac Little-Mud, rivière Sainte-Marie, Michigan; courbes des vitesses des navires; tableau synoptique donnant les dimensions et les vitesses des navires observés; et carte de référence du chenal.

PLANCHE 36.—Diagrammes des vitesses des navires, en milles par heure, aux écluses et à leurs abords, canal des chutes Sainte-Marie, Michigan.

PLANCHE 37.—Carte d'Europe montrant l'emplacement des principaux canaux maritimes, des croquis de leurs écluses, et les sections transversales caractéristiques de leurs tranchées.

PLANCHE 38.—Emplacement des écluses et de leurs abords au village Des-Prairies, (mille 8), et au Sault-au-Récollet (mille 17). Route alternative.

Les profils figurés sur les planches 33 à 58 inclusivement suivent la ligne de centre de l'écluse. Ces planches montrent en outre les ouvrages secondaires projetés et la topographie des terrains à sec et submergés, établie à l'aide de courbes de niveau à 5 pieds d'intervalle.

PLANCHE 39.—Emplacement des écluses et de leurs abords à Montréal (mille 0), et à Verdun (mille 5).

PLANCHE 40.—Emplacement des écluses et de leurs abords, à Ste-Anne de Bellevue (mille 24), et à Pointe-Fortune (mille 49).

PLANCHE 41.—Emplacement de l'écluse et de ses abords, à Hawkesbury (mille 59).

PLANCHE 42.—Emplacement des écluses et de leurs abords, à Hull (n° 1 mille 120, et n° 2 mille 121).

PLANCHE 43.—Emplacement des écluses et de leurs abords aux rapides des Chats (mille 154), et aux rapides des Chenaux (mille 174).

PLANCHE 44.—Emplacement des écluses et de leurs abords à la chute du Rocher-Fendu (n° 1, mille 187, et n° 2, mille 190).

PLANCHE 45.—Emplacement des écluses et de leurs abords aux rapides Paquette (mille 209), et aux rapides de Des-Joachims) (mille 265).

PLANCHE 46.—Emplacement de la volée d'écluses et de ses abords aux rapides de Rocher-Capitaine (mille 283); et emplacement de l'écluse et de ses abords aux rapides de Deux-Rivières (mille 296).

PLANCHE 47.—Emplacement des écluses et de leurs abords à Mattawa (mille 318) et au lac Plain Chant (mille 326).

PLANCHE 48.—Emplacement des écluses et de leurs abords aux rapides de Les-Epines (mille 327).

PLANCHE 49.—Emplacement de la volée d'écluses et de ses abords aux chutes du Paresseux-Inférieur (mille 332), et à celles du Paresseux-Supérieur (mille 333).

PLANCHE 50.—Emplacement des écluses et de leurs abords, à North-Bay (mille 358), et aux chutes Chaudière, sur la rivière des Français (mille 390).

PLANCHE 51.—Emplacement des écluses et de leurs abords aux rapides des Cinq-Milles (mille 403), et aux rapides des Dalles (mille 440).

PLANCHE 52.—(Route alternative.) Emplacement des écluses et de leurs abords à la chute Mountain (mille 184), et au village de Bryson (mille 187).

PLANCHE 53.—(Route alternative.) Emplacement des écluses et de leurs abords au village Waltham (mille 212), et au village de Westmeath (mille 210).

PLANCHE 54.—Emplacement de la station de mesurage, section transversale, et courbe du débit des lacs du seuil, en pieds cubes par seconde, mesurés au débouché du lac Talon, pour des surélèvements successifs de 2/10 de pied; sections transversales en été et en hiver, et courbe de débit en pieds cubes par seconde, pour des surélèvements successifs de 2/10 de pied, de la rivière Amable-du-Fond, que l'on peut amener au seuil en changeant son cours actuel.

PLANCHE 55.—Emplacement et section transversale de la station de mesurage; courbe du débit en pieds cubes par seconde, de la rivière Ottawa, en amont de Deux-Rivières, pour des surélèvements successifs de 2/10 de pied.

PLANCHE 56.—Emplacement et section transversale de la station de mesurage; courbes du débit, de la vitesse du courant, et des superficies de la rivière Ottawa, à Besserer's-Grove, à neuf milles en aval d'Ottawa, pour des surélèvements successifs de 2/10 de pied.

TABLE DES VUES EXPLICATIVES ANNEXEES AU RAPPORT.

N° 1—Le port de Montréal.
2—Sainte-Anne-de-Bellevue.
3—Barrage de Carillon.
4—Rapides du Long-Sault—Hawkesbury.
5—Hull, vue d'Ottawa.
6—Chutes de la Chaudière, Ottawa.
7—La colline du Parlement et les écluses du canal Rideau—Ottawa.
8—Les chutes des Chats.
9—Les rapides des Allumettes.
10—" Deep-River " (rivière Ottawa), en amont de McQuestions.
11—Les rapides de Des-Joachims.
12—Vue, vers l'amont, prise au pied des rapides de Deux-Rivières.
13—Vue, vers l'amont, prise de la tête de la canalisation projetée à Deux-Rivières.
14—Confluent des rivières Mattawa et Ottawa.
15—La rivière Mattawa aux chutes du Grand-Paresseux.
16—Extrémité ouest du lac à la Truite (bief de partage).
17—La rivière des Français, à 7 milles en aval de l'écluse de la Chaudière.
18—La rivière des Français, au rapide du Petit-Pin.
19—La rivière des Français, à l'endroit où le canal s'en écarte pour atteindre la rivière Pickerel.
20—Le Fer-à-Cheval, rivière Pickerel.
21—Passage resserré de la rivière Pickerel, en aval des îles Jumelles.
22—La rivière Pickerel, à trois milles en amont du lac du Bœuf.
23—Le lac du Bœuf.
24—Les rapides des Dalles.

MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS DU CANADA.

LEVE DU CANAL MARITIME DE LA BAIE GEORGIENNE

OTTAWA, le 20 janvier 1909.

A l'honorable WILLIAM PUGSLEY,
Ministre des Travaux publics,
Ottawa, Canada.

MONSIEUR,—Les études et levés officiels concernant la possibilité de créer une voie navigable profonde entre les Grands Lacs et l'Atlantique, *via* les rivières des Français et Ottawa, et d'en déterminer le coût, commencés en 1904 par ordre de l'honorable C. S. Hyman, ministre des Travaux publics, conformément à un vote du Parlement, et continués sous votre direction, ont permis aux ingénieurs de votre département, chargés de ces travaux, d'exposer les résultats et les conclusions ci-après:—

1° Que pour une somme de cent millions de dollars ($100,000,000), on pourrait, dans le délai de dix ans, construire une voie navigable de 22 pieds de profondeur, à même de recevoir les plus grands navires des lacs (600 pieds x 60 pieds x 20 pieds de calaison), et qui coûterait annuellement environ $900,000 d'entretien, y compris les manœuvres exigées aux réservoirs d'emmagasinement des eaux, destinés à établir une meilleure distribution des crues de la rivière Ottawa.

2° Que la distance qui sépare Montréal du village de la rivière des Français, sur la baie Georgienne, est de 440 milles. Que la dénivellation de 659 pieds, existant entre le port de Montréal et le bief de partage, peut être rachetée par 23 écluses ayant de 5 à 50 pieds de chute, et que celle de 98 pieds, entre le bief de partage et la baie Georgienne, peut être rachetée par 4 écluses de 21 à 29 pieds de chute. Soit en tout 27 écluses devant relier 23 biefs navigables, de longueurs différentes.

3° Que l'on pourra emmagasiner une quantité d'eau suffisante, dans le bassin de l'Ottawa et les bassins voisins, pour créer un bief de partage navigable, à une altitude supérieure à celle du lac Nipissing. Que si l'on voulait convertir ce lac en bief de partage, les dépenses augmenteraient de $10,000,000, et il faudrait creuser une tranchée additionnelle de canalisation de 12 milles. Que le débit naturel des eaux des rivières Ottawa et des Français, à leur étiage, est plus que suffisant pour tous les besoins du projet. Que les crues de printemps de la rivière Ottawa peuvent être emmagasinées dans le bassin de cette rivière, afin d'empêcher le débordement des biefs pendant les crues exceptionnelles; d'y supprimer les courants d'une vitesse de plus de 3 milles par heure; et de permettre la manœuvre des écluses; c'est-à-dire de créer une voie navigable pratiquement exempte de courants.

4° Que le type d'écluses communément employées convient le mieux aux conditions observées pendant les études. Que la longueur minimum de ces écluses devrait être de 650 pieds entre les portes intérieures, leur largeur nette de 65 pieds, et leur profondeur nette de 22 pieds.

Qu'elles devraient avoir des portes doubles en acier: deux à leur tête d'amont, deux à celle d'aval, et, si nécessaire, des portes de vidange en aval.

Que ces écluses devraient être construites en béton, fondées sur le roc, et munies à leurs extrémités de longues jetées d'accès, en crib continu.

5° Que l'on devra construire 18 barrages principaux, dont quelques-uns de dimensions considérables, mais tous fondés sur du roc.

Que dans la plupart des cas étudiés la régulation des eaux pourra être parfaitement établie au moyen de vannes de retenue à poutrelles et aux autres biefs au moyen de portes éclusières "Stoney", et de barrages déversoirs.

6° Que les chenaux artificiels dont les bords dépasseraient le plan d'eau ne devraient pas avoir moins de 200 pieds de largeur au plafond, tandis que ceux submergés n'en auraient pas moins de 300, seraient pourvus de piliers de balisage à intervalles déterminés, et creusés uniformément à une profondeur minima de 22 pieds. Que le projet soumis comporte:—

28 milles de tranchées de canalisation.
66 milles de chenaux dragués.
346 milles de rivières et de lacs, de 300 pieds à un demi-mille de largeur.

Que l'on aura à considérer 116 courbures, dont 77 d'environ un mille de rayon, et 39 d'un demi-mille environ.

7° Qu'il faudrait probablement 70 heures pour qu'un transport, de vitesse maxima de 12 milles par heure, passe du port de la rivière des Français dans celui de Montréal, sans avoir attendu aux écluses ou été retardé par d'autres navires. Qu'en moyenne la durée de la saison de navigation sera de 210 jours, de mai à novembre.

8° Que les biefs projetés seront en général maintenus à peu près au niveau du plan des crues ordinaires se produisant dans leur voisinage, c'est-à-dire qu'une grande partie des terrains devant être submergés par le canal le sont déjà chaque printemps, et qu'on n'endommagera pas considérablement les districts agricoles.

9° Qu'étant donné le système d'emmagasinement projeté, qu'alimenteraient des bassins tributaires dont les eaux sont nécessaires au futur canal navigable, on peut compter, aux barrages, sur une production totale de 1,000,000 de h.p de force hydraulique, que l'on pourra mettre en valeur à raison de $50 par h.p.

10° Qu'une route alternative en arrière de Montréal est entièrement faisable, coûterait $5,000,000 de moins que celle passant devant la ville, dite route du fleuve Saint-Laurent, et que le trajet par cette route alternative serait de moins d'une heure plus long que celui par l'autre route, et nécessiterait un éclusement en moins.

11° Que des écluses de 800 pieds de long et de 75 pieds de large augmenteraient le coût total de $5,000,000. Que la construction de toutes les écluses à une

profondeur de 24 pieds, en prévision du creusement ultérieur des biefs, coûterait $6,000,000 additionnels. Que le creusement jusqu'à 25 pieds de profondeur, sur une longueur de 16 milles, jusqu'au Sault-au-Récollet, de la route passant en arrière de Montréal, coûteraient $7,250,000, soit près de $2,000,000 de plus que la route de 22 pieds de profondeur suivant le même parcours. Que l'on pourra, pendant un certain temps, disposer d'une profondeur de 26 pieds d'eau à cet endroit, en surélevant les biefs au-dessus de leur plan ordinaire de navigabilité, et y faire passer des navires de 24 à 25 pieds de calaison, en cas de besoin, si les écluses terminales et celles donnant accès au lac Nipissing étaient de 26 pieds de profondeur, et les barrages déversoirs pourvus de quelques ouvrages supplémentaires de peu d'importance.

12° Que le canal projeté ne touchera aucunement aux eaux internationales.

Votre bureau d'ingénieurs conseille respectueusement:—

1° Qu'il est très important de continuer chaque année le mesurage des débits des rivières Ottawa, Mattawa, et des Français, à leurs basses, ordinaires, et hautes eaux, afin de recueillir des statistiques complètes à ce sujet, qui seront très précieuses lorsqu'il s'agira d'approfondir les études du canal, si on le construisait, et, en tout cas, à mieux connaître les sources de puissance hydraulique.

2° Que, malgré qu'on se soit rendu compte de la possibilité de retenir partiellement les crues de la rivière Ottawa, les investigations préliminaires entreprises à cet égard ont démontré que l'on manque de données suffisantes, permettant d'établir un système d'emmagasinement déterminé et judicieux. Vingt mille milles carrés du régime supérieur de drainage n'étant que peu connus, une reconnaissance de chacun de ses lacs serait donc nécessaire pour déterminer exactement leur importance au point de vue de l'emmagasinement.

On devra déterminer la capacité des lacs qui alimentent chacune des principales rivières tributaires: Rouge, du Lièvre, Gatineau, Coulonge, Black, Du Moine, Montréal, Petawawa, et Madawaska,—et, pendant plusieurs années, enregistrer continuellement l'apport des eaux qui s'y jettent, le débit de ces rivières, et la hauteur de leur surface.

Car, des statistiques ininterrompues de cette nature fournissent les seules données qui permettent de déterminer avec précision l'emmagasinement des crues, et les quantités d'eau en réservoir qu'on pourrait utiliser pour des fins de navigation, ou de production de force hydraulique. Et, comme la valeur de ces statistiques est intégralement en raison directe de la durée des observations, on recommande de recueillir sans interruption les renseignements qu'elles comportent.

3° Que cette étude s'étende graduellement à toutes les vallées de drainage des grandes rivières, que l'on pourrait développer soit pour améliorer leur navigabilité, soit pour utiliser leurs forces hydrauliques.

4° Que le gouvernement fédéral et les gouvernements provinciaux s'entendent au sujet de la disposition et du contrôle de toutes les forces hydrauliques, concessions de lits de rivières, et îles, se trouvant sur le parcours du canal pro-

jeté, en prévision de la canalisation possible des rivières utilisées par le projet, ainsi qu'il est dit en détail dans ce rapport, sous la rubrique: "Forces hydrauliques".

On attire aussi l'attention sur les recommandations ayant trait à la conservation des forêts, qui influent sur l'alimentation des cours d'eau, ainsi qu'il est dit sous les rubriques: "Emmagasinement", et "Forces hydrauliques".

5° Que, étant donnée l'importance de l'entreprise projetée,—l'une des plus grandes du monde,—il serait de l'intérêt du gouvernement, si la construction du canal doit se faire, de nommer une commission d'au moins deux ingénieurs, qui visiteraient quelques-unes des principales canalisations de rivières, et canaux maritimes existants, ou en construction, afin de se documenter d'après l'expérience acquise, quant aux résultats obtenus et aux améliorations désirables. En somme, de se rendre compte de l'expérience universelle quant au développement des voies navigables, des méthodes modernes de construction, et de toutes choses se rapportant à leurs travaux et à leur administration. De telles observations contribueraient indubitablement à l'obtention de résultats plus efficaces, et à une plus grande économie.

Respectueusement soumis,

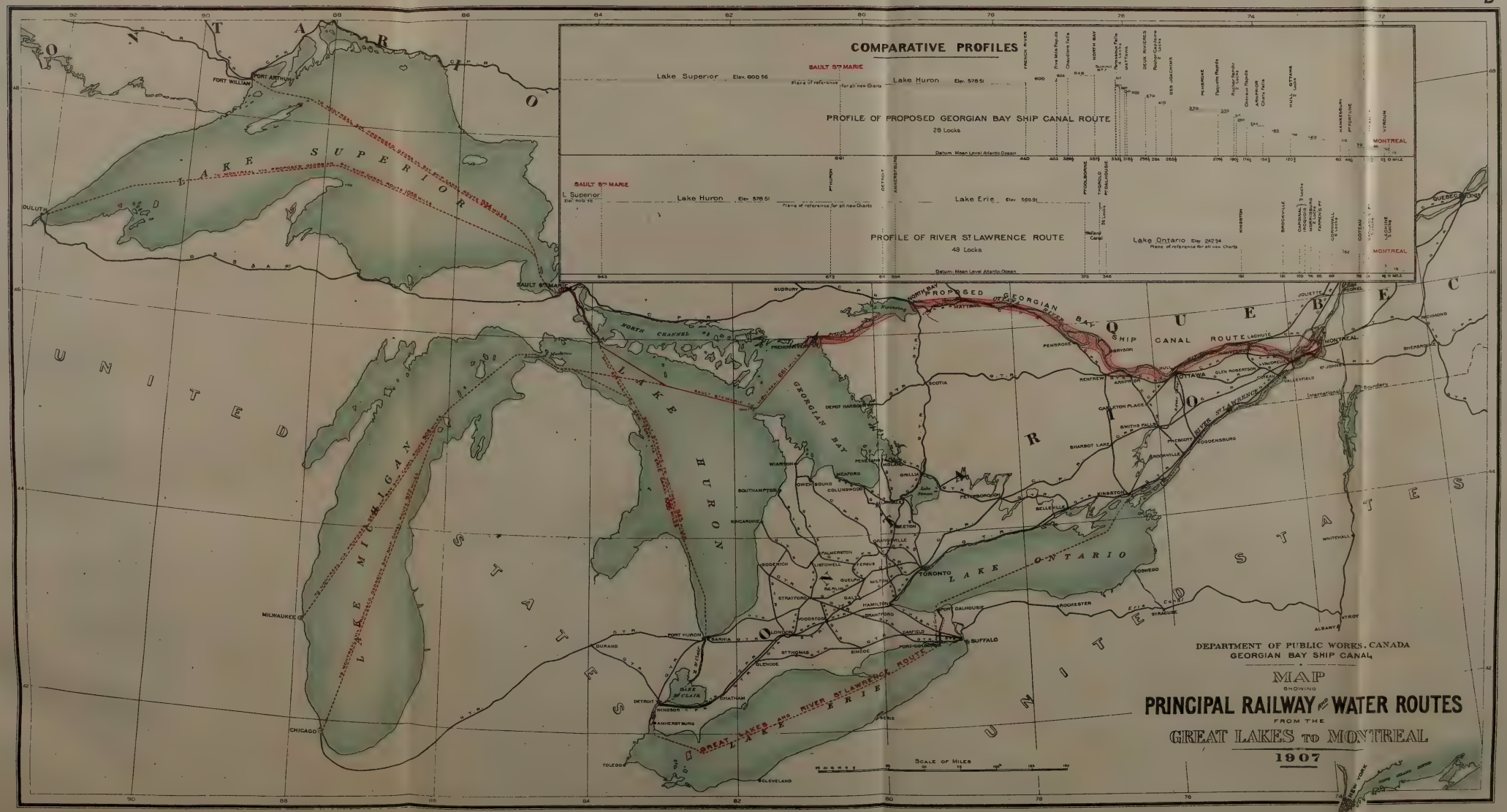
Bureau des ingénieurs....

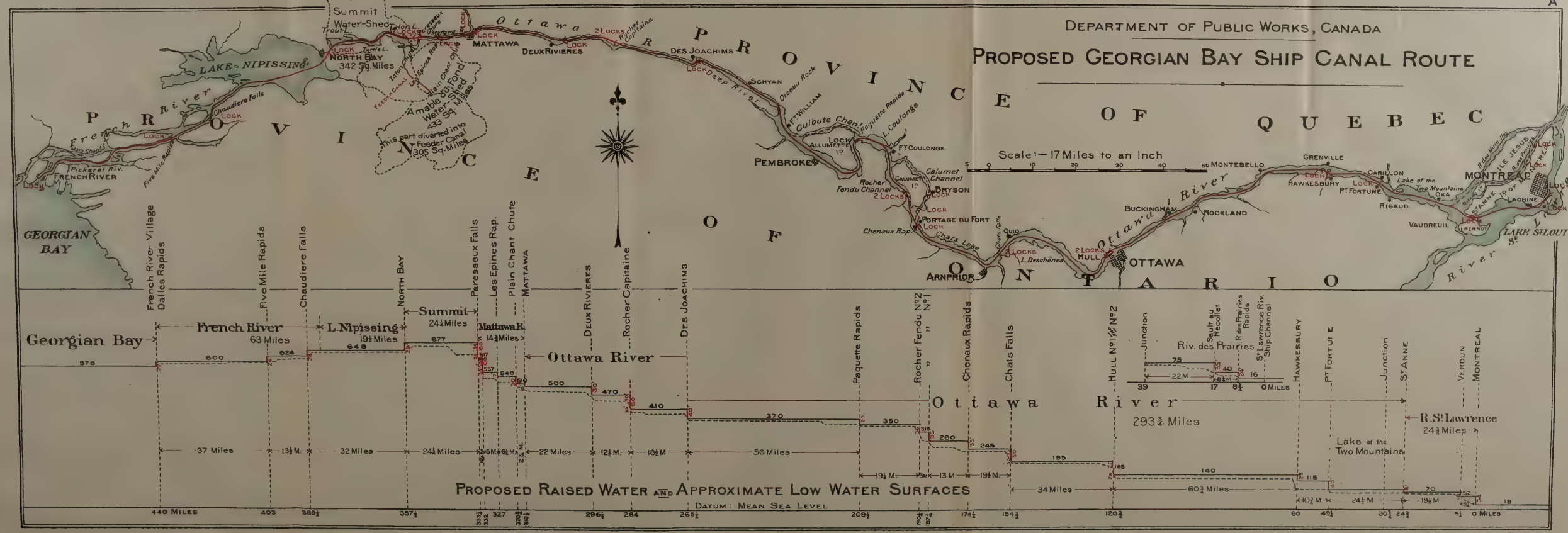
EUGENE D. LAFLEUR,
Ingénieur en chef.

A. ST. LAURENT,
Ingénieur en charge des études du canal.

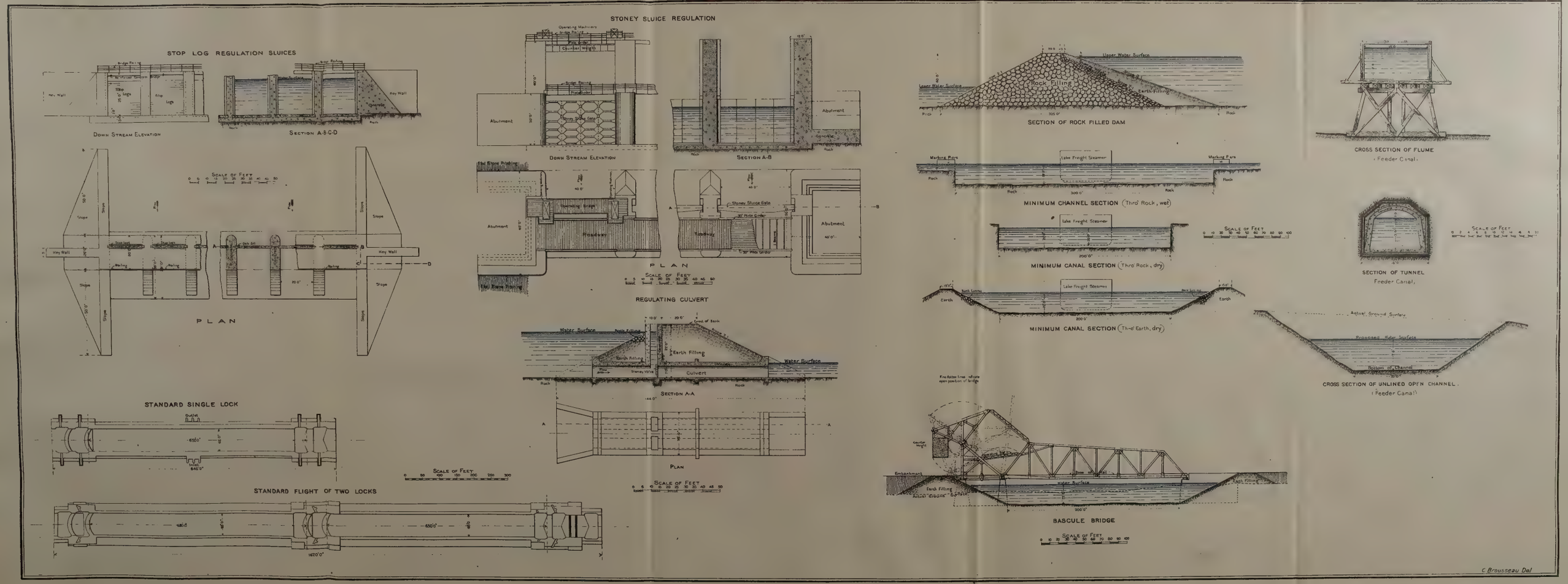
C. R. COUTLEE,
Ingénieur de district.

S. J. CHAPLEAU,
Ingénieur de district.


COMPARATIVE PROFILES
PROFILE OF PROPOSED GEORGIAN BAY SHIP CANAL ROUTE
28 Locks
Datum: Mean Level Atlantic Ocean
PROFILE OF RIVER St LAWRENCE ROUTE
49 Locks
Datum: Mean Level Atlantic Ocean
Lake Superior
Lake Huron
Lake Erie
Lake Ontario
SAULT Ste MARIE
MONTREAL
QUEBEC
ONTARIO
UNITED STATES
LAKE SUPERIOR
LAKE MICHIGAN
LAKE HURON
LAKE ONTARIO
LAKE ERIE
PROPOSED GEORGIAN BAY SHIP CANAL ROUTE
GREAT LAKES and RIVER St LAWRENCE ROUTE
DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS, CANADA
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
MAP
SHOWING
PRINCIPAL RAILWAY AND WATER ROUTES
FROM THE
GREAT LAKES TO MONTREAL
1907
SCALE OF MILES


A
DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS, CANADA
PROPOSED GEORGIAN BAY SHIP CANAL ROUTE
PROVINCE OF QUEBEC
PROVINCE OF ONTARIO
Scale:— 17 Miles to an Inch
0 10 20 30 40 50
Summit Water-Shed
Amable du Fond Water-Shed 433 Sq. Miles
This part diverted into Feeder Canal 305 Sq. Miles
LAKE NIPISSING
NORTH BAY 342 Sq. Miles
MATTAWA
DEUX RIVIERES
DES JOACHIMS
SCHYAN
PEMBROKE
FT. WILLIAM
FT. COULONGE
BRYSON
PORTAGE DU FORT
ARNPRIOR
QUIO
HULL
OTTAWA
BUCKINGHAM
ROCKLAND
MONTEBELLO
GRENVILLE
HAWKESBURY
PT. FORTUNE
CARILLON
RIGAUD
OKA
VAUDREUIL
LACHINE
MONTREAL
LAKE ST. LOUIS
GEORGIAN BAY
FRENCH RIVER
Ottawa River
Lake of the Two Mountains
Riv. des Prairies
French River Village
Dalles Rapids
Five Mile Rapids
Chaudiere Falls
Paresseux Falls
Les Epines Rap.
Plain Chant Chute
Rocher Capitaine
Paquette Rapids
Rocher Fendu No 2
Chenaux Rapids
Chats Falls
Hull No 1 & No 2
Junction
Sault au Recollet
R. des Prairies Rapids
St. Lawrence Riv. Ship Channel
St. Anne
Verdun
Montreal
Georgian Bay
French River 63 Miles
L. Nipissing 19½ Miles
Summit 24¼ Miles
Mattawa R. 14¾ Miles
Ottawa River
Ottawa River 293¾ Miles
R. St. Lawrence 24¾ Miles
Lake of the Two Mountains
PROPOSED RAISED WATER AND APPROXIMATE LOW WATER SURFACES
DATUM: MEAN SEA LEVEL
37 Miles
13½ M.
32 Miles
24¼ Miles
22 Miles
12½ M.
18½ M
56 Miles
34 Miles
60¾ Miles
10¾ M.
24½ M
19½ M
440 Miles
403
389½
357¼
265½
209½
174¼
154¾
120¾
60
49¼
30¼
24¾
5¼
0 Miles

STRUCTURES, ETC.



RAPPORT DE A. ST. LAURENT, INGÉNIEUR EN CHARGE DES ÉTUDES DU CANAL

LEVÉ DES PLANS

ORGANISATION DU PERSONNEL.

En 1904, le Parlement vota $250,000 pour que l'on commençât le levé détaillé d'une voie navigable, longue de 440 milles, projetée entre la baie Georgienne et Montréal.

Comme cette somme se trouvait disponible le 10 août de cette même année, date de la prorogation des Chambres, me conformant aux ordres de l'honorable C. S. Hyman, ministre des Travaux publics, je pris immédiatement charge de ce service, en organisai le personnel et achetai l'équipement nécessaire.

A la suite de nombreuses consultations avec l'ingénieur en chef, et afin d'atteindre complètement le but qu'on se proposait, je reçus définitivement l'ordre de faire procéder à un levé tel que, après la conversion des notes et l'exécution des plans, on put déterminer sur ceux-ci le parcours qui conviendrait le mieux à un canal d'au moins 22 pieds de profondeur et 300 pieds de largeur au plafond, dont on pourrait établir des profils, estimer exactement la quantité et la nature des matériaux des déblais et des levées, celle des différentes fondations, et dessiner définitivement les écluses, barrages, ouvrages de régulation, et autres constructions, sans omettre les droits de passage et la détermination des terrains submergés.

En outre, il fut entendu que toutes les informations que fourniraient les plans, quant à la topographie, aux courbes de niveau, sondages, particularités physiques de la route, etc., proviendraient du levé des plans faits à cet effet, et qu'on ne ferait usage des plans exécutés au cours des levés partiels antérieurs qu'à titre d'informations préliminaires et de renseignements généraux, excepté, toutefois, quant à la section de la rivière des Français, dont le levé fut exécuté en 1901 par feu J. W. Fraser, en prévision d'une voie navigable de 22 pieds. On verra cependant que l'on fut obligé de faire des levés supplémentaires de cette rivière, afin de permettre des améliorations favorables au projet.

Aux endroits où le canal pourrait suivre plusieurs routes, sans que la meilleure de celles-ci pût être déterminée à la suite d'une simple inspection, je reçus l'ordre de faire le levé de chacune de ces routes, et de les étudier afin d'en arriver à choisir la plus avantageuse, tout en tenant compte des qualités respectives de chacune, quant à la longueur, aux courbes, au coût probable, etc.

Afin donc d'atteindre ce but dans un laps de temps raisonnable, j'envoyai sur le terrain un nombreux corps d'ingénieurs.

Depuis la prorogation des Chambres jusqu'au 27 septembre, date de la convocation des différentes équipes à Ottawa, j'avais pris les dispositions voulues, tout en m'occupant de mes fonctions au ministère, pour que l'on pût commencer les travaux dès que l'organisation du personnel serait complète.

On avait, à cet effet, acheté le matériel de campement pour neuf équipes de quinze hommes chacune, savoir: des tentes, des couvertures, des ustensiles de cuisine, etc., et commandé les instruments devant servir au levé,—dont la livraison devait être faite aussi tôt que possible,—ainsi que des bateaux d'un type particulier et d'un dessin spécial, à cause de la rapidité du courant des cours d'eau dangereux qu'on allait étudier.

Pour que les travaux exécutés par chaque équipe fussent aussi profitables et uniformes que possible, on avait préparé une série d'instructions concernant le levé, que l'on trouvera dans l'appendice A.

La création d'un bureau d'ingénieurs, qui dirigeraient et contrôleraient les opérations avait été discutée, mais, finalement, cette idée fut abandonnée, car on en vint à la conclusion que les travaux seraient exécutés sous le contrôle direct du ministère, et qu'ils relèveraient de l'ingénieur en chef, qu'assisterait un membre du personnel des ingénieurs permanents, agissant en qualité d'ingénieur en charge des études et de chef exécutif du nouveau service, lequel comprendrait, en outre, un personnel supplémentaire d'ingénieurs auxiliaires dont le nombre serait fixé selon les besoins des travaux. De la sorte, on évita d'organiser un bureau de comptabilité, toutes les écritures concernant le règlement des comptes ayant été faites au bureau du comptable du ministère.

Afin de profiter de tous les avantages qu'on peut retirer des avis d'un bureau d'ingénieurs conseils, ainsi qu'il en est pour tous les travaux d'une grande importance et d'une nature spéciale, il fut décidé que l'ingénieur en chef, l'ingénieur en charge du levé, et les ingénieurs de district se réuniraient provisoirement pour discuter toutes les questions touchant les travaux, déterminer les grandes lignes du parcours du canal. la dimension et la nature des écluses, la profondeur et la largeur des chenaux, les courbes, et le prix par unité selon les quantités, etc., ces messieurs ne devant en arriver à une conclusion qu'après une discussion complète du sujet, ce qui donnerait plus de valeur au rapport définitif et à l'estimation des travaux.

PERSONNEL DE L'ADMINISTRATION CENTRALE.

Le personnel spécial de l'administration centrale comprenait:—

L'ingénieur en charge des études du canal.
Trois ingénieurs de district du service intérieur et du service extérieur.
Un ingénieur adjoint.
Un secrétaire.

Un groupe de dessinateurs sous les ordres d'un dessinateur en chef.
Un magasinier.
Un groupe de dactylographes et de commis aux écritures, selon les besoins.

Comme l'espace faisait défaut dans les édifices des ministères, on loua des bureaux ailleurs.

DIVISIONS TERRITORIALES.

Le territoire dont on devait faire le levé fut divisé en trois districts portant les noms de: "Montréal", "Ottawa" et "Nipissing", chacun relevant d'un ingénieur de district ayant ses bureaux à Ottawa.

Chaque district fut subdivisé en trois sections ou plus, chacune relevant d'un ingénieur de section qui, généralement, avait sous ses ordres: deux ingénieurs adjoints, deux porte-mire, deux chaîneurs, un contremaître et sept ouvriers ou plus selon l'exigence du travail.

Le nombre initial des équipes de levé envoyées sur le terrain fut de neuf, mais on l'augmenta d'une équipe de nivellement de précision, de trois équipes de forages d'épreuve, d'une équipe pour les études d'hydraulique, et d'une équipe pour les levés du lac Nipissing et des cours d'eau devant alimenter le canal.

Limites des districts et des sections, et résumé des travaux exécutés.

District de Montréal.

Il comprenait les section 9, 8 et 7 de la rivière Ottawa, et le territoire situé entre l'embouchure de la rivière Gatineau et l'extrémité est de l'île de Montréal, c'est-à-dire qu'il s'étendait sur une distance de 140 milles.

Comme à la sortie du lac des Deux-Montagnes la rivière se divise franchement en deux grands bras, sa longueur plus celle des lacs dont on avait à faire le levé était, en réalité, d'environ 170 milles. Ce district fut confié à la direction habile de M. C. R. Coutlée, membre de la Soc. Can. et de la Soc. Am. des I.C.

Section n° 9.—Ingénieur en charge: L. R. Voligny, I.C.

Cette section comprenait tous les levés à faire autour de l'île de Montréal: 1° De Sainte-Anne de Bellevue à Montréal en traversant le lac Saint-Louis et les rapides de Lachine. 2° De Sainte-Anne de Bellevue en suivant la rive nord de l'île de Montréal et la rivière des Prairies jusqu'au Bout-de-l'Ile, à l'endroit où cette rivière conflue avec le Saint-Laurent, c'est-à-dire à environ 10 milles en aval de l'extrémité orientale du port de Montréal.

On a fait le levé par cheminement, le nivellement, le relevé des courbes de niveau de tout le côté nord du lac Saint-Louis, de toute l'île Perrot, et de toutes les îles depuis Sainte-Anne de Bellevue jusqu'à Lachine. Sur une zône de 2,000 pieds de largeur, s'étendant depuis Sainte-Anne de Bellevue jusqu'à Dorval, on a pratiqué des sondages, et étudié à fond la topographie de la rive nord du Saint-Laurent depuis la ville de Lachine jusqu'au pont Victoria, y compris l'île aux Sœurs et l'île aux Hérons à Verdun. Depuis ce dernier endroit jusqu'au pont Victoria on a pratiqué des sondages sur toute la moitié nord du fleuve. De plus, on a relevé par cheminement le canal de Lachine, et établi des sections transversales tous les quatre cents pieds, depuis le village de ce nom jusqu'à Saint-Paul, et, de là, en descendant vers le Saint-Laurent à Verdun.

Enfin, on a relevé et établi les courbes de niveau de la rive du lac des Deux-Montagnes, depuis Sainte-Anne de Bellevue jusqu'à l'île Bizard, et soigneusement relevé la rivière des Prairies par des sections transversales, exécutant des nivellements et des sondages sur son parcours jusqu'au Bout-de-l'Ile.

Toutes les opérations sur le lac Saint-Louis furent reliées entre elles par une triangulation générale.

A chaque mille au moins on établit des repères permanents; et à plusieurs endroits on plaça des jauges d'eau que l'on observa continuellement.

Une ligne d'essai qui coupait l'île de Montréal, fut établie à partir de la rivière des Prairies jusqu'au fleuve Saint-Laurent, en face de l'extrémité de l'île Sainte-Thérèse, et des sections transversales furent déterminées sur une largeur de 2,000 pieds.

Afin de relier ce levé à celui des hydrographes du fleuve Saint-Laurent, on releva l'extrémité de l'île au Bout-de-l'Ile. De la sorte, la représentation de la rive de l'île de Montréal que baigne le Saint-Laurent, fut exactement obtenue jusqu'au pont Victoria, où l'on avait pratiqué un autre raccordement avec le levé des hydrographes, au moyen de la ligne du lac Saint-Louis.

Le travail de cette section, sur le terrain, fut achevé fin octobre 1905, époque à laquelle furent congédiés les jeunes adjoints et les ouvriers. M. Voligny s'occupa dès lors de service de bureau, et son premier adjoint, M. E. A. Forwards, reçut l'ordre de se joindre à la section n° 2 du district de Nipissing, pour aider à l'achèvement de ses travaux, puis il fut attaché au bureau d'Ottawa.

Section n° 8.

Cette section qui fut confiée à M. C. E. Macnaughten, commençait aux rapides de Carillon, traversait le lac des Deux-Montagnes et les rapides de Sainte-Anne, et se prolongeait jusqu'aux extrémités d'amont du lac Saint-Louis et de la rivière des Prairies. C'est-à-dire qu'elle s'étendait en ligne droite sur une distance d'environ 25 milles, bien qu'en réalité le relevé nécessaire fut de plus de 50 milles, étant données les routes d'essai.

Relativement parlant, le lac des Deux-Montagnes est une grande nappe d'eau; aussi, malgré qu'on ne fut pas obligé de le sonder partout, on dût relever de grandes étendues de son plan d'eau dans plusieurs directions, ce qui nécessita une triangulation considérable. Sur ses bords, en prévision de la régulation possible de ses eaux et de leur maintien au-dessus de leur niveau ordinaire, on fut obligé de faire le levé de nombreuses îles peu élevées et celui de terrains bas. En outre, on releva une route alternative au nord de l'île Bizard.

Depuis Carillon jusqu'à la baie de Rigaud, la rivière ayant un demi-mille de large, on y pratiqua des sondages d'une rive à l'autre, tandis qu'on ne le fit que sur 1,500 pieds de largeur depuis la partie nord de l'île Jones jusqu'à Sainte-Anne de Bellevue, et au sud de cette île sur une voie alternative.

On établit des repères permanents sur les deux rives, dont on vérifia minutieusement l'altitude; sur les bords du lac des Deux-Montagnes on releva la ligne des plus hautes eaux; et, en outre, entre la crue et l'étiage du lac, on fit plusieurs lectures simultanées de jauges placées à différents points.

A la fin d'août 1905, M. Macnaughten ayant achevé ses travaux sur le terrain, reçut l'ordre de se rendre à Pembroke avec ses adjoints, pour procéder au levé des chenaux de l'Allumette supérieure et de l'Allumette inférieure, ainsi qu'il est dit d'autre part dans ce rapport.

Section n° 7.—Ingénieur en charge, E. E. Perreault.

Depuis l'embouchure de la rivière Gatineau, vis-à-vis d'Ottawa, jusqu'aux rapides de Carillon, cette section s'étendait sur une distance de 66 milles.

Etant données la nature favorable des deux rives de la rivière et le peu de vitesse de son courant, les sondages qui furent pratiqués entre Ottawa et l'extrémité d'amont des rapides de Carillon, à Hawkesbury, ne présentèrent aucune difficulté. Cependant, comme sur ce parcours il existe de grandes étendues de terrains bas qui sont généralement submergés par les crues, leur levé offrit de sérieuses difficultés, ainsi que la détermination des courbes de niveau qu'il fallut considérer en prévision du surélèvement rationnel du plan d'eau, que pourrait comporter le projet. Au lac de l'Orignal la largeur de la rivière fut cause que les sondages exigèrent beaucoup de temps.

Dans les rapides de Grenville le nombre des sondages pratiqués fut suffisant, et on établit soigneusement des sections transversales sur les deux rives, entre Hawkesbury et le barrage de Carillon, ainsi que des repères permanents et des jauges destinées à enregistrer sans interruption les niveaux de l'eau.

Pour cette section le travail sur le terrain fut achevé fin septembre 1905. Les porte-mire, chaîneurs, et ouvriers, furent alors congédiés et les deux principaux ingénieurs envoyés à Ottawa pour y travailler aux plans d'ensemble. Quant à M. E. S. Miles, second ingénieur adjoint, il passa à la section n° 4 pour travailler au chenal de la Culbute.

DISTRICT D'OTTAWA.

Ce district comprenait les sections 6, 5 et 4 de la rivière Ottawa, et le territoire situé entre l'extrémité d'amont des rapides Des Joachims et l'embouchure de la rivière Gatineau en aval des chutes Chaudière à Ottawa, c'est-à-dire qu'il s'étendait sur une distance de 140 milles.

Mais, comme en plusieurs endroits la rivière se divise en deux bras d'égale importance, on fut obligé d'en faire le levé sur un parcours de près de 200 milles.

Après avoir été divisé en trois sections principales, ce district fut placé sous la direction de M. E. J. Rainboth.

En février 1906, M. Rainboth démissionna pour se livrer, à titre particulier, aux travaux de sa profession; mais, comme la majeure partie du levé était alors achevée, on ajouta ce tronçon de la rivière Ottawa au district de Montréal, qui était sous la direction de M. C. R. Coutlée.

Section n° 6.

Cette section s'étendait depuis l'extrémité d'amont des rapides des Chats jusqu'à Ottawa, soit sur une distance d'environ 35 milles. Au début, elle avait été confiée à M. Alexander McDougall, mem. de la Soc. Can. des I.C., qui l'eût en charge du 27 septembre au 31 décembre 1904, date à laquelle il fut nommé ingénieur hydraulicien chargé de recueillir la documentation de l'hydraulique concernant le canal projeté. M. W. G. Warner qui était premier ingénieur adjoint fut promu au poste laissé vacant, mais, après quelques mois de bons et fidèles services, il mourut en avril 1905, et fut remplacé par M. H. A. K. Drury, son premier adjoint. M. Drury resta en charge des travaux sur le terrain jusqu'à leur achèvement, puis, démissionna en juin 1906 pour passer au service du bureau des commissaires des chemins de fer.

Les travaux du levé de cette section furent particulièrement considérables aux rapides et aux chutes des Chats, où la rivière tombe de 50 pieds et se divise en plusieurs bras. On fut donc obligé d'établir la triangulation, le levé, et les courbes de niveau de plus de 300 îles, et des rives ontariennes et québecquoises. En outre, on releva plusieurs lignes d'arpentage aux rapides des Chats et en arrière de Hull, et on étudia les emplacements de plusieurs barrages, faisant aussi le levé intégral de la petite rivière Brewery. Tous les bras de rivière furent sondés à intervalles très rapprochés. Quant aux lacs Deschênes et des Chats, ils le furent sur une largeur suffisante pour que l'on y puisse déterminer tous les chenaux susceptibles d'être utilisés. Sur les deux rives relevant de cette section on a établi un réseau complet de nivellement, et des repères permanents. Afin de déterminer les courbes de niveau on s'est servi de sections transversales pour tous les terrains bas. Toutes les fois que sur les deux rives les lignes des chemins de fer pouvaient souffrir du surélèvement du plan d'eau on en a fait le levé.

Aux chutes Chaudière on a fait un levé complet qui comprend: toutes les canalisations de forces hydrauliques, les coursiers, les glissoirs, etc., et des sondages, qui furent exécutés partout où c'était possible.

L'équipe de cette section acheva ses opérations sur le terrain en janvier 1906, époque à laquelle les ingénieurs commencèrent leurs travaux de bureau à Ottawa.

Section n° 5.

Ingénieur: A. Robert, qui, je le regrette, mourut peu de temps après l'achèvement des travaux sur le terrain.

Cette section qui commençait à Fort-Coulonge traversait les rapides du Calumet, de Portage-du-Fort, et des Chenaux, et atteignait l'extrémité d'amont des rapides des Chats, s'étendant sur une distance d'environ cinquante-six milles.

En aval de Fort-Coulonge on fut obligé de relever de nombreuses îles et plusieurs chenaux.

En prévision d'un raccourci possible, on étudia avec le plus grand soin une vallée profonde, dite Grand-Marais, qui s'étend depuis le village de Coulonge jusqu'à un coude accentué de la rivière, à sept milles en aval de cette localité.

A quelques milles en aval de Coulonge la rivière se divise en deux bras qui forment la grande île Calumet, dont le chenal du nord porte le nom, tandis qu'on appelle Rocher-Fendu celui du sud. L'équipe n° 5 n'a relevé que le chenal Calumet, le levé

de Rocher-Fendu ayant été différé jusqu'à ce que l'on eut l'occasion de l'explorer, pour savoir s'il y aurait avantage à l'étudier en détail. Cette constatation ayant été faite pendant l'hiver de 1906, une équipe supplémentaire fut confiée à M. C. E. Macnaughten, afin d'établir tous les sondages, courbes de niveau, et sections transversales nécessaires.

Tout en procédant à la triangulation, au levé, à l'étude de la topographie, aux sondages, aux nivellements, etc., de la partie est de la section du lac des Chats, l'équipe n° 5 examina un ravin qui se trouve en arrière de Portage-du-Fort, et tous les endroits pouvant offrir quelque avantage sur la route de la rivière principale. On a établi des repères permanents aussi près les uns des autres que possible, et, en janvier 1906, complété les sondages du lac des Chats. A cette époque l'équipe fut congédiée, et les ingénieurs appelés aux bureaux de l'administration centrale pour y exécuter les plans.

Section n° 4a.—Ingénieur en charge: C. E. Macnaughten.

Cette section s'étendait depuis l'extrémité d'amont du lac des Allumettes, à environ 6 milles en amont de Pembroke, jusqu'à l'extrémité d'aval de l'île des Allumettes, soit. environ, sur une distance de 24 milles.

Comme M. Macnaughten venait d'achever les travaux de la section n° 8 du district de Montréal, au début de septembre 1905 on lui donna l'ordre de faire le levé de la partie susmentionnée de la rivière Ottawa.

Le 12 septembre, on commença les opérations qui comprirent: la détermination des lignes de rivage, le levé des îles des "Narrows" inférieurs, celui des îles Morrison et Moffat, et celui du lac inférieur et des rapides Paquette, jusqu'à l'extrémité d'aval de l'île des Allumettes.

On détermina la position des îles des rapides Paquette, on en fit le levé, et, en décembre, on exécuta celui de la baie Bellows, du lac Cranberry, et de l'extrémité est de l'île des Allumettes.

Puis, on continua le nivellement, et on établit des repères permanents, tout en déterminant les courbes de niveau sur les deux rives, en prévision de toutes les améliorations possibles, et, aussi, du surélèvement du plan d'eau.

Au commencement de décembre, dès que la glace fut assez épaisse pour supporter hommes et attelages, on sonda la rivière, qui est large à cet endroit. Malheureusement, étant données la clémence de la température et la rapidité des courants, de grandes étendues d'eau ne gelèrent pas suffisamment. D'où l'obligation de se servir de bateaux pour sonder, ce qui, par un temps froid, est un travail lent et difficile. Au total, on exécuta plus de 14,300 sondages. Les travaux se trouvèrent achevés vers le milieu de janvier 1906.

Section n° 4.

Ingénieur, G. L. Griffith, qui démissionna en février 1905, et fut remplacé par M. A. J. Matheson, mem. de la Soc. Can. des I.C. Cette section s'étendait de l'extrémité d'amont des rapides Des-Joachims jusqu'à Fort-Coulonge, soit sur une distance d'environ 86 milles. Elle comportait des travaux fort considérables, la rivière y étant très large et parsemée d'îles. On eut donc à faire beaucoup de triangulation, en outre du levé habituel par cheminement des rives: nécessaire à l'établissement des courbes de niveau, et au repèrage des sondages.

Aux rapides Des-Jachims, dont on fit minutieusement le levé, on décida d'explorer un raccourci qui va d'une extrémité à l'autre de ces rapides, et qui porte le nom de: vallée du lac McConnell. On présume que jadis un des bras de la rivière coulait dans cette vallée, longue d'environ 4½ milles, et qui disparaît sous les eaux profondes du lac McConnell sur une longueur de 2 milles et une largeur moyenne de près de 1,000 pieds, tandis qu'en amont et en aval de ce lac les terrains de la vallée, qui atteignent la

rivière, sont relativement bas. Cette vallée fut explorée suffisamment pour être comparée au chenal principal de la rivière.

A partir du pied des rapides, et s'étendant vers l'aval, sur un parcours d'environ 28 milles, se trouve un magnifique tronçon de rivière qui porte le nom de "Deep River", et dont le chenal facile et large a plus de 40 pieds de profondeur. Etant donné l'escarpement de ses berges, ce cours d'eau ne nécessita ni des sondages rapprochés ni de très nombreuses courbes de niveau.

Mais, en aval de cette partie la rivière diminue de profondeur, s'élargit, et s'épanouit en un lac, dit lac Supérieur des Allumettes, où se trouvent de nombreux hauts-fonds et plus de 200 îles, ainsi qu'un chenal tortueux qui, en aval, atteint les "Narrows" inférieurs. On a fait le levé et établi les courbes de niveau de toutes les îles, et sondé soigneusement tous les hauts-fonds et tous les chenaux, afin de déterminer le tracé qui conviendrait le mieux au canal.

En aval du lac des Allumettes se trouve l'île du même nom, qui partage la rivière en deux chenaux, l'un le chenal du Sud ou de Pembroke, l'autre le chenal du Nord ou de la Culbute.

Vers la fin d'août 1905, on s'aperçut, à l'encontre du désir qu'on en avait, que l'équipe n° 4 ne pourrait entreprendre les levés de ces deux chenaux et les achever au début de 1906. Conséquemment, on donna ordre à M. Matheson de limiter son levé au chenal de la Culbute, et M. Macnaughten fut chargé de faire le levé du chenal de Pembroke, ainsi que nous l'avons déjà dit.

En janvier 1906, comme on avait achevé d'établir les courbes de niveau, les sondages, les nivellements, etc., du chenal de la Culbute et du lac Coulonge, les hommes furent congédiés et les ingénieurs commencèrent leurs travaux de bureau à Ottawa.

DISTRICT DE NIPISSING.

Ce district comprenait la partie de la rivière Ottawa qui se trouve entre les rapides Des Joachims (situés à environ 40 milles en amont de Pembroke), et la ville de Mattawa; la rivière Mattawa; les lacs du seuil ou bassin supérieur (Talon, à la Tortue et à la Truite); le lac Nipissing; et la rivière des Français jusqu'à la baie Georgienne sur le lac Huron. C'est-à-dire qu'elle s'étendait sur un parcours de 171 milles, qui, en réalité, fut porté à 260 milles étant donnés les levés des routes alternatives.

On confia ce district à l'habile direction de M. S. J. Chapleau, mem. de la Soc. Can. et de la Soc. Am. des I.C.; et on divisa la partie du pays située entre Des Joachims et le lac Nipissing, en trois sections qui portèrent les numéros 3, 2, 1. Par la suite on forma une équipe chargée d'étudier la partie de ce lac qui se trouve entre North-Bay et la rivière des Vases,—qui se jette à sa partie nord-est,—et de le traverser en l'étudiant jusqu'à la baie Frank, entrée d'amont de la rivière des Français.

Section n 3.—Ingénieur en charge: Wm. Cross, mem. de la Soc. Can. des I.C.

Cette section s'étendait le long de l'Ottawa depuis les rapides Johnson jusqu'aux rapides Des-Joachims, soit sur une distance de 56 milles, et comprenait les rapides de Deux-Rivières et les rapides Rocher-Capitaine.

On a fait la triangulation de toute la vallée, dont on établit méticuleusement le levé et la topographie.

Des sondages furent pratiqués partout, excepté dans les rapides, où il fut impossible de s'assurer de la profondeur de l'eau sinon par approximation.

Sur toute l'étendue de la section on se servit de jauges d'eau dont on consigna les lectures. L'exploration préliminaire des courants des rapides de Klock, Deux-Rivières, et Rocher-Capitaine, ayant démontré la possibilité de continuité du tracé de la route, on se borna à étudier la topographie de la vallée de l'Ottawa.

La nature du sol de cette section étant particulièrement abrupte et très boisée, il fut difficile d'en relever la topographie, nécessaire au projet et aux estimations.

Cependant, à la fin de décembre 1905 on avait achevé d'établir toutes les courbes de niveau, sondages, nivellements, etc. A cette époque, les ingénieurs furent rappelés soit pour du service de bureaux, soit pour entreprendre d'autres travaux sur le terrain. Quant au reste de l'équipe on le congédia.

Section n° 2.—Ingénieur en charge: H. P. Bell, mem. de la Soc. Can. et de la Soc. Am. des I.C.

Cette section commençait au lac Talon, suivait le cours de la rivière Mattawa jusqu'à son confluent avec l'Ottawa, et atteignait le pied des rapides Johnson, c'est-à-dire qu'elle s'étendait sur un parcours d'environ 24 milles.

Entre le plan d'eau du lac Talon et celui du lac Plain-Chant, sur la rivière Mattawa, on étudia trois routes différentes: l'une depuis Sand-Bay, sur le lac Talon, jusqu'aux chutes du Paresseux; l'autre, à partir de la chute Talon, en suivant la vallée naturelle de la Mattawa; et la troisième, qui partant aussi de la chute Talon atteignait l'extrémité d'aval du lac Pimisi, traversait les lacs Johnson, Smith, Crook et Moore pour rejoindre la rivière Mattawa, en traversant une baie située à la partie occidentale de cet élargissement de la Mattawa qu'on nomme le lac Plain-Chant.

En outre des travaux qu'exigea la Mattawa, on fut obligé de faire soigneusement l'étude et le levé d'autres routes, car cette rivière est peu large et d'un cours irrégulier, deux changements de direction étant situés à proximité l'un de l'autre, chacun d'un angle de près de 90 degrés, et non loin de l'emplacement où l'on construira probablement des écluses.

Aux lacs Johnson et Pimisi on dut faire un levé particulier, en prévision du changement de la voie du chemin de fer Pacifique-Canadien, qu'on ne désirait point croiser deux fois.

En tout, cette section comporta le levé de plus de 50 milles de routes possibles, et la compilation de toutes les informations nécessaires à l'étude et au choix du meilleur parcours à suivre. On y établit des jauges afin de se rendre compte, sans interruption, de la hauteur des eaux; et on mesura le volume de décharge de la Mattawa et de ses tributaires. Une partie du pays exploré est remarquablement accidentée et très boisée.

En décembre 1905 les travaux sur le terrain furent achevés, l'équipe congédiée, et les ingénieurs appelés à Ottawa pour y achever les plans, faire des calculs, etc.

Section n° 1.—Ingénieur en charge: A. J. McDougal, mem. de la Soc. Can. des I.C.

Cette section qui commençait au lac Nipissing, traversait la ligne de partage, entre les eaux de l'Ottawa et le bassin du lac Huron, les lacs à la Truite, à la Tortue et Talon, et atteignait la source de la Mattawa, c'est dire qu'elle s'étendait sur une distance d'environ trente milles. Elle comportait l'étude de plusieurs routes alternatives. Aussi, du lac Nipissing au lac à la Truite, établit-on cinq lignes de levé par cheminement, recueillant assez de détails topographiques pour pouvoir déterminer la meilleure des routes qui pourrait traverser la ligne de partage. Deux de ces lignes passèrent par la petite rivière Chippewa; deux par la route de l'Ojibwaysippi et une par la rivière des Vases.

Du lac à la Tortue au lac Talon on étudia trois routes: l'une qui suivait la rivière Petite-Mattawan; l'autre qui s'étendait depuis l'extrémité ouest de cette dernière jusqu'à l'un des bras sud du lac Talon, dit baie Spottwood; et une troisième, qui ne fut étudiée que sommairement, partait du lac Talon pour venir déboucher dans la Kaï-bus-kong, en passant par les lacs Pike, Bass, Frog et les deux étangs qui se trouvent en amont des rapides de la Kaï-bus-kong inférieure.

Etant donné que le lac Nasbonsing est situé à 137 pieds plus haut que le lac Nipissing, tandis que le lac à la Truite, n'est qu'à 22 pieds au-dessus de ce même lac, on considéra comme impraticable une route que l'on avait supposé pouvoir passer par

les lacs Nipissing, Nasbonsing et la Kai-bus-kong. Conséquemment, on ne fit pas le levé de cette route, mais très soigneusement, celui de toutes celles qui étaient économiques, en tenant compte des surélèvements ou des abaissements probables du plan d'eau. A différents endroits, on établit des jauges d'eau dont on consigna les lectures sans interruption, et on détermina la cote de leur zéro par rapport aux repères permanents.

En août 1905 on acheva le travail sur le terrain de cette section, dont l'équipe fut envoyée sur les bords de la rivière des Français, pour y accomplir un travail supplémentaire qui est décrit dans la partie de ce rapport qui concerne cette rivière.

Lac Nipissing.—Ingénieur en charge: F. H. Peters, mem. de la Soc. Can. des I.C.

Pendant le mois de décembre 1904, on organisa une équipe qui eut pour mission de pratiquer tous les sondages nécessaires, entre la rive nord-est du lac Nipissing, dans le voisinage de North-Bay, et la baie Frank, à l'embouchure de la rivière des Français, et ce, afin de procéder à un raccordement avec les lignes de levés et de sondages établies en 1901 par feu J. W. Fraser. Deux routes furent étudiées, l'une passant au nord et l'autre au sud des îles du Manitou. On commença à faire les sondages dont il s'agit au début de janvier 1905, et on les acheva dans le délai de trois mois environ, les ayant déterminés pour chaque route sur une largeur d'à peu près un mille.

Quand ce travail fut achevé, l'équipe reçut l'ordre d'établir les courbes de niveau à 5 et 10 pieds au-dessus du plan d'eau du lac Nipissing, depuis un point situé à l'ouest de la ville de North-Bay jusqu'à la rivière des Vases.

A North-Bay et à la baie Frank, de l'autre côté du lac, on disposa des jauges d'eau aux lectures desquelles se rapportent les sondages exécutés dans le lac. En tout on a sondé une étendue d'environ trente-six milles.

L'équipe fut temporairement distraite de ses travaux au lac Nipissing, pour faire l'étude préliminaire d'une route possible, qui suivrait la Kai-bus-kong dans la région de la ligne de partage. Mais comme l'examen préliminaire démontra l'infériorité de ce tracé vis-à-vis des routes dont les avantages économiques avaient été prouvés, par la comparaison des différents profils longitudinaux et par une étude soignée, on jugea inutile de l'étudier plus en détail.

Lorsqu'elle eût achevé ce travail, l'équipe du lac fut chargée de relier par une triangulation détaillée: les points permanents de la section n° 1 de la rive du lac Nipissing et les extrémités d'une ligne de base, de sept milles de long, établie précédemment avec les points de départ de la triangulation de la rivière des Français, à la baie Frank.

On fit aussi la triangulation du lac Nipissing d'un bord à l'autre, celle des îles rencontrées, et des rives du lac dans le voisinage immédiat de la route projetée. De plus, il fut question d'établir un réseau de triangulation sur tout le lac Nipissing, afin que les points obtenus au cours des opérations permissent de déterminer, au moyen d'un niveau à main et du sextant, les courbes de niveau à 5 et 10 pieds d'altitude au-dessus du plan des hautes eaux, mais pour éviter la grande dépense que cela eut occasionné, et, aussi, à cause du manque d'un bateau convenable et sûr, on renonça à ce travail.

Cependant, par l'examen des terrains bas qui pourraient être submergés par le surélèvement du lac, on a recueilli les données nécessaires. North-Bay, Sturgeon-Falls, East-Bay, Beaucage, la baie Cache, Callender et West-Arm, furent étudiés à ce point de vue.

Lorsque la triangulation transversale du lac Nipissing fut achevée, l'équipe qui s'en occupait reçut l'ordre de relier les repères permanents de ce lac avec ceux du village de la rivière des Français sur la baie Georgienne. Cette ligne de nivellement fut menée en utilisant autant que possible les surfaces d'eau horizontales de la rivière des Français, et en faisant aux autres endroits un nivellement soigneusement vérifié: on arriva au repère permanent du port de la rivière des Français auquel est rattaché le zéro de la jauge automatique mise à cet endroit. En octobre 1906, ces travaux se trouvant achevés, on congédia l'équipe, sauf les ingénieurs que l'on garda pour accomplir des travaux nécessaires dans d'autres localités.

Levé du cours d'eau d'alimentation Amable-du-Fond.

A la suite de l'étude approfondie des données qui avaient été recueillies quant au volume d'eau que pourrait fournir le bassin supérieur, pendant l'automne de 1905, on décida de faire des levés afin de déterminer combien coûterait le détournement de la rivière Amable-du-Fond,—l'un des affluents de la Mattawa,—au moyen d'une conduite fermée, ou d'une tranchée à ciel ouvert, qui permettrait de bénéficier de la décharge de ce cours d'eau dans le lac Talon, en amont de la chute de ce nom. Actuellement cette rivière se jette dans la Mattawa, aux rapides de la Rose.

Etant donnés les résultats fournis par l'étude d'hydraulique concernant les eaux disponibles pouvant provenir du bassin supérieur, cette décision était sage, attendu qu'il était à présumer que l'alimentation provenant du sommet ne pourrait suffire aux besoins d'un trafic considérable.

Or, comme on s'était rendu compte que l'Amable-du-Fond bénéficiait des eaux d'un territoire plus étendu que le bassin des lacs du seuil, on en conclut qu'il serait très important de savoir si cette rivière ne pourrait être détournée dans le bassin supérieur.

Pour cette étude on organisa une équipe spéciale que dirigea M. F. H. Peters. sous les ordres de M. S. J. Chapleau. Les travaux commencèrent dans la dernière semaine de novembre 1905, et furent achevés en mars 1906.

Cette équipe avait pour instructions de: raccorder le niveau du lac Kioshkoqui. (source de l'Amable-du-Fond) avec celui des marécages supérieurs de la petite rivière Sparks, qui se jette dans le lac Talon;—de suivre la ligne de cheminement la plus courte, correspondant à la cote de plafond déterminée, et d'étudier soigneusement la topographie avoisinante au moyen de courbes de niveau rapprochées. A cette fin, on établit dans cette section plus de 30 milles de lignes de levé, cependant qu'on étudiait aussi la possibilité de surélever et d'emmagasiner les eaux dans les lâcs où l'Amable-du-Fond prend sa source.

Lorsque ces travaux sur le terrain furent achevés, l'ingénieur qui en avait charge fut rappelé à Ottawa.

Levés des rivières Pickerel et des Français.

Après que l'on eut étudié soigneusement, dans les bureaux, tous les documents disponibles concernant la rivière des Français, on conclut qu'il serait avantageux de faire des levés supplémentaires, destinés à compléter celui fait en 1901 par J. W. Fraser pour le ministère des Travaux publics, et ce, afin d'être à même de considérer un projet uniforme d'améliorations à apporter à toute la route.

Comme le levé de la section du seuil avait été achevé pendant la dernière semaine d'août 1905, on ordonna à M. A. J. McDougal, qui était en charge de cette section, de faire une triangulation précise depuis la baie Frank, sur le lac Nipissing, jusqu'au port de la rivière des Français, sur la baie Georgienne.

M. Fraser ayant exécuté tout son levé pendant l'hiver, et basé ses études de topographie et ses sondages sur une ligne de levé par cheminement, déterminée sur la glace, alors que très peu de stations étaient établies de façon permanente sur la rive, la nouvelle triangulation allait permettre à notre levé de se rattacher à la base ou ligne de levé établie par M. Fraser, tout en offrant le moyen de la vérifier, et d'exécuter les nouveaux sondages et les études topographiques nécessaires, afin de compléter la grande documentation des plans de cet ingénieur, sans qu'on fut obligé de refaire le levé de cette route.

Pendant l'automne de 1905 on fit donc la triangulation et l'étude topographique du chenal principal de la rivière, jusqu'à proximité du deuxième rapide, en aval des chute du Récollet, soit sur une distance d'environ 47 milles, sur laquelle on pratiqua des sondages supplémentaires.

Afin de raccorder intimement les deux levés, on rattacha à nos points de triangulation les stations permanentes de théodolite de l'ancien levé ministériel.

En outre, dans le but de recueillir une documentation topographique supplémentaire, on détermina à plusieurs endroits de nombreuses sections transversales, et on fit le levé intégral d'un certain nombre d'îles et de plusieurs bras de la rivière.

Près de l'extrémité ouest du parcours étudié, les travaux furent très retardés par une grande quantité de billes qui obstruaient complètement la rivière, et qu'on ne put déplacer suffisamment pour permettre l'usage de bateaux.

Conséquemment, le levé ne fut pas achevé jusqu'à la baie Georgienne, ainsi qu'on s'y attendait, car il fallut l'abandonner pendant la deuxième semaine de novembre, avant la formation de la glace, pour le reprendre au printemps suivant.

Les ingénieurs qui dirigeaient cette équipe, s'occupèrent donc de travaux de bureaux pendant l'hiver, puis, en mai 1906, se rendirent de nouveau sur les bords de la rivière des Français, pour y achever les travaux commencés, et aussi pour faire le levé de la partie de cette rivière qui porte le nom de Pickerel, et dont le parcours s'étend depuis le lac du Bœuf, sur la rivière des Français, jusqu'aux chutes du Fer-à-Cheval, pour, de là, rejoindre le chenal principal de cette même rivière au mille 37, en aval de la baie Frank.

Comme, à plusieurs endroits, on avait constaté que la partie principale de la rivière des Français est très étroite et profondément encaissée par des escarpements rocheux. dès la saison précédente on avait fait de nombreuses explorations dans l'espérance de découvrir une route plus avantageuse.

Or, comme la rivière Pickerel coule parallèlement à la rivière des Français, depuis les chutes du Fer-à-Cheval jusqu'à son confluent avec elle, au lac du Bœuf, on crut qu'elle pourrait offrir d'assez importants avantages pour qu'on l'étudiât soigneusement. Il fut donc décidé d'étudier la rivière Pickerel en faisant des sondages, en relevant ses courbes de niveau, sa topographie, etc., le tout en vue d'une route possible pour le canal. Ces travaux furent achevés vers le milieu de juillet 1906, et les hommes de l'équipe congédiés, tandis que les ingénieurs étaient appelés à Ottawa pour s'y livrer à des travaux de bureau.

Equipe des études d'hydraulique.—Ingénieur en charge: Alexander McDougall, mem. de la Soc. Can. et de la Soc. Am. des I.C.

Cette équipe avait pour mission de jauger systématiquement tous les cours d'eau utilisables; de recueillir toutes les données d'hydraulique les concernant; d'étudier le volume d'eau que pourrait fournir le bassin supérieur, et, aussi, l'établissement de réservoirs d'emmagasinement dont bénéficierait l'Ottawa; tout en recueillant le plus d'informations possibles au sujet des forces hydrauliques.

Jaugeages de la rivière Mattawa.

Afin d'établir une station permanente de jaugeages, que l'on pourrait utiliser toute l'année pour déterminer l'écoulement des eaux du bassin supérieur, durant chaque saison, vers la fin de février 1905, on explora complètement la Mattawa depuis le lac Talon jusqu'aux rapides du Petit-Paresseux. A la suite de plusieurs observations faites avec un rheumamètre, à différents endroits en aval de la baie Pimisi, on jugea que le Passage resserré qui se trouve à 2,800 pieds en amont de la chute Talon, était. dans ce voisinage, le seul chenal qui, à cet égard, offrirait des résultats satisfaisants.

En aval de la chute Talon et au Passage resserré du lac de ce nom, on fit en tout cinquante mesurages.

La nature rocheuse du lit du cours d'eau, à la station de jaugeage adoptée, a été cause de quelques écarts inévitables dans les mesurages de profondeur.

On a établi un chariot aérien sur câble, dont on s'est servi continuellement pendant l'été de 1905; et mis en place deux jauges, l'une immédiatement en amont de la chute Talon, l'autre en aval de la baie Pimisi.

Entre le 3 mars et le 14 juin 1905, on employa trente-deux fois le rheumamètre dans la Kai-bus-kong, qui est un des tributaires de la Mattawa. Vingt-neuf de ces

mesurages furent effectués du pont de la route publique, à environ deux milles et demi en aval de Bonfield.

Un de ces mesurages fut pratiqué en hiver, alors que la glace avait en moyenne 2 pieds et demi d'épaisseur au pont; quant aux deux dernières opérations de ce genre elles furent faites à une certaine distance en aval.

On mit aussi deux autres jauges: l'une à un appontement qui se trouve immédiatement en amont du barrage, à Bonfield, l'autre près de la paroi d'aval du pont public de la station de jaugeages. Cette dernière jauge servit à établir la courbe de décharge.

En aval du lac à la Tortue.

Du 8 mars au 24 mai 1907, on employa douze fois le rheumamètre pour mesurer le courant des eaux provenant de ce lac, l'appareil ayant été placé à l'extrémité de la baie Whitefish. Cependant, à l'époque des hautes eaux on éprouva quelques difficultés à pratiquer ces mesurages, les bûcherons ayant flotté du bois alors qu'on les pratiquait. Même, lors de l'établissement du graphique de décharge, on dut ne point tenir compte de deux de ces opérations, vu que l'amoncellement des billes, en aval de la section jaugée, avait provoqué un surélèvement du plan d'eau, sans que le débit du cours d'eau ait été augmenté.

On plaça des jauges sur un appontement en amont du barrage du lac à la Tortue, et une à l'extrémité supérieure de la baie du Poisson-Blanc.

A une certaine distance en amont de Mattawa, on mesura six fois le courant au rheumamètre, quatre fois en 1905, une fois au printemps de 1907, et une dernière fois en mai 1908.

Du 15 mai 1906 à fin mars 1907, on lut les jauges que l'on avait placées immédiatement en amont et en aval de l'usine génératrice de force électrique.

On mesura un grand nombre de fois le débit de la rivière Amable-du-Fond, tributaire de la Mattawa, qui se jette en aval de la chute Talon, y apportant une attention spéciale, vu la possibilité de détourner le cours de cette rivière pour l'amener dans le bassin supérieur.

En tout, on effectua cent trente-huit mesurages rheumamétriques: cent vingt-deux dans le voisinage de la ferme de Booth, quatre à un mille et demi en aval d'Eau-Claire et deux au débouché du lac Kioshkoqui.

La jauge qui devait servir à établir le graphique de la décharge des eaux, se trouvait immédiatement en aval de la section choisie pour y effectuer la majeure partie des mesurages de cette nature. Au commencement de l'été de 1906, la rivière se trouva, pendant assez longtemps, tellement encombrée de billes, que celles-ci modifièrent la vitesse de son courant, au point que, dans ce cas, on dut établir un graphique particulier du débit. Quarante-huit des mesurages furent exécutés tandis que le chenal d'aval se remplissait de billes.

On se servit du rheumamètre aux lacs: Kioshkoqui, Mink, Manitou, Trois-Milles, Tea et Indian, qui, tous, furent étudiés quant à l'emmagasinement et à l'alimentation supplémentaire dont pourrait bénéficier le bassin supérieur.

En avril 1906, on se servit aussi du rheumamètre dans les petites rivières Depot, Boom et Wisawasa.

Jaugeages dans la rivière des Français.

On fit vingt fois le jaugeage des trois chenaux qui coulent du lac Nipissing, à des cotes variant de 638·5 à 642·72; puis, ayant admis une cote pour le niveau maximum du lac, on déduisit le débit probable de ces trois chenaux.

Lorsqu'on dessina le graphique de décharge, on ne put se servir des jaugeages exécutés les 6 et 7 septembre 1907, car, à ces dates le chenal d'amont de la Grande-Chaudière était complètement obstrué par des billes, ce qui diminuait le débit, sans que le niveau du lac ait baissé sensiblement, quoique les barrages que l'on construi-

sait alors aux débouchés de l'ouest, modifiassent beaucoup plus l'état de ce même lac Nipissing.

La jauge dont on fit usage pour ces mesurages se trouvant à l'extrémité supérieure du lac, qui est sujette à des variations de niveau occasionnées par les grands vents d'ouest, on fut donc obligé de déterminer le niveau de cette nappe à son extrémité inférieure. Cette opération fut faite en même temps que les trois derniers mesurages, par une journée calme, alors que l'on constata que le niveau était uniforme partout.

On fit deux voyages jusqu'à l'embouchure de la rivière, dont on mesura le débit à ses débouchés, pratiquant en tout douze jaugeages avec le rheumamètre à aubes, et une série d'observations, à l'hydromètre-flotteur, dans le chenal Bass.

Jaugeages de la rivière Ottawa.—Extrémité d'aval du lac des Deux-Montagnes.

A différents endroits du chenal, on a fait vingt-six mesurages au rheumamètre, savoir :—

Sept en aval de Vaudreuil, dont un, en mars 1907, dans les eaux de refluement du Saint-Laurent.

Six à Sainte-Anne.

Quatre à Cartierville et deux à Sainte-Geneviève.

Sept dans la rivière des Mille-Iles, dont trois du pont de Saint-Eustache, deux du pont du chemin de fer Pacifique-Canadien, à Rosemere, et deux à environ un mille et demi en amont de Saint-Eustache.

En amont de Carillon.

A environ deux milles en amont de Carillon on a fait quatre mesurages au rheumamètre, trois avec l'appareil de Price, et un avec celui de Haskell, en employant la roue dont on se sert quand le courant est faible. Tandis qu'on pratiquait les deux derniers mesurages on jaugeait la rivière du Nord, puis on examina les autres grands cours d'eau, entre Carillon et Montréal, afin de déterminer le débit total à l'extrémité d'aval du lac des Deux-Montagnes. Les sections à Carillon ne sauraient être utilisées à l'époque des basses eaux, la vitesse moyenne n'y étant alors que de 0·5 pied par seconde.

Tous ces mesurages furent effectués d'une chaloupe pourvue d'un moteur à essence, et les distances relevées à l'aide d'un théodolite et d'un sextant.

Besserer's-Grove.—A dix milles en aval d'Ottawa.

A cette section on a fait seize mesurages au rheumamètre, à des cotes variant de 128 à 142.00, cette dernière étant à plus d'un pied et demi au-dessous du niveau moyen des hautes eaux observées depuis soixante ans.

A une exception près tous les jaugeages furent exécutés avec le grand appareil de Price, à bord d'une chaloupe automobile, et les distances déterminées au théodolite dans tous les cas.

En même temps on jaugeait la rivière Gatineau, afin de connaître le débit en amont d'Ottawa.

Chutes Chaudière.

Aux différents chenaux des chutes Chaudière on a fait quarante-sept mesurages au rheumamètre, plus deux mesurages à l'hydromètre-flotteur, et plusieurs approximations du débit, en majorant l'aire des sections transversales, etc. Ces mesurages furent exécutés du 20 juin au 22 août 1905, et du 27 septembre au 19 novembre 1906. On dut mettre de côté plusieurs de ces jaugeages à cause d'une variation artificielle du débit, qui se produisit alors qu'on les exécutait.

On se servit des repères permanents du réseau du nivellement géodésique pour relever à chaque jaugeage la cote du plan d'eau, en amont et en aval des différentes sources de forces hydrauliques.

En amont des chutes Chaudière on fit quatre mesurages au rheumamètre: trois immédiatement en aval de l'ancienne scierie Skead, et un à la tête des rapides de la Petite-Chaudière. Tandis qu'on procédait aux jaugeages on détermina le niveau de l'eau aux différentes sections de la rivière, et à l'extrémité d'aval du lac Deschênes.

Pour les trois premiers des mesurages dont nous venons de parler, on se servit du théodolite et de jalons, le quatrième fut exécuté à travers la glace en mars 1906.

Chenal Calumet.

Dans ce chenal, non loin de la baie de Campbell, on fit trois mesurages au rheumamètre: l'un en mai, l'autre en novembre 1905, et le troisième pendant le printemps de 1907. Afin d'établir le graphique de décharge, on tint compte de la jauge de Bryson lorsqu'il s'agit de consigner ces mesurages.

Pour déterminer les distances et la ligne des opérations on fit usage du théodolite et de jalons.

Pointe Gower.

En face du village on a fait quatre mesurages au rheumamètre: trois en 1905 et un au printemps de 1907. La jauge qui a servi à ces mesurages, pour le graphique de décharge, se trouvait à environ 100 pieds en aval de cette section.

En aval de l'île des Allumettes.

Au ferry de Spottswood on a fait trois mesurages au rheumamètre: deux en 1905 et un au printemps de 1906.

Chenal de la Culbute.

On y a fait trois mesurages au rheumamètre : deux près de Waltham en 1905, et un, du pont, au village de Chapeau, pendant le printemps de 1907.

On s'est servi du bac pour exécuter ces deux mesurages.

Deux-Rivières.

On a fait onze mesurages au rheumamètre à environ quatre milles en amont de Deux-Rivières, à Klock, à des cotes variant de 476·95 à 491·06. En même temps on jaugeait la rivière Maganasibi, afin de pouvoir donner le débit total à Deux-Rivières.

Résumé des mesurages de l'Ottawa:

Embouchure de la rivière	26
Carillon	4
Besserer's-Grove	16
Chutes Chaudière	49
En amont d'Ottawa	4
Chenal Calumet	3
Pointe Gower	4
En aval de l'île des Allumettes	3
Chenal de la Culbute	3
En amont de Deux-Rivières	11
	123

Ci-après nous donnons un résumé des mesurages au rheumamètre exécutés dans les principaux affluents de la rivière Ottawa:—

TRIBUTAIRES DU SUD.

Rivière La Graisse.

En 1905, du pont du chemin de fer, on a fait deux mesurages au rheumamètre, à Rigaud, l'un aux hautes eaux, l'autre aux basses eaux.

La jauge était placée à l'appontement qui se trouve en amont du barrage supérieur MacDonald.

Rivière de la Nation du Sud.

En 1905, aux hautes et aux basses eaux on a fait deux mesurages au rheumamètre, l'un du pont du chemin de fer Pacifique-Canadien, l'autre en s'avançant à pied dans l'eau.

La jauge ayant été placée au barrage de M. Hagar, aux scieries de Plantagenet, on l'a reliée au réseau du nivellement de précision. En avril 1907 une partie de ce barrage et la jauge furent emportés par une crue. Le 23 mai 1908, du pont du chemin de fer Pacifique-Canadien, près de Plantagenet, on jaugea de nouveau cette rivière.

Rivière Rideau.

Du pont du chemin de fer Grand-Tronc, on y a fait trois mesurages au rheumamètre en 1905 et un en 1908.

La jauge était placée à l'ancien pont public de Hurdman, qui depuis a été détruit.

Rivière Mississippi.

Du pont public de Galetta, on a exécuté quatre mesurages au rheumamètre dans cette rivière, en 1905, et un en 1908.

La jauge était placée au barrage de M. White; barrage que l'on a enlevé depuis. Mais, il reste un repère permanent qui avait servi à déterminer le zéro de cette jauge.

Rivière Madawaska.

Du pont Wallace, à trois milles à l'ouest d'Arnprior, on a fait dans cette rivière quatre mesurages au rheumamètre en 1905, et trois en 1908

La jauge était placée en amont du pont public et du barrage des scieries McLachlan; on l'a reliée au nivellement de précision.

Rivière Bonnechère.

Du pont du chemin de fer Pacifique-Canadien, à Renfrew, on a exécuté trois mesurages au rheumamètre dans cette rivière en 1905, et un en 1908.

La jauge se trouve immédiatement en amont de la prise d'eau de l'usine de la *Renfrew Power Company*, et a été rattachée au nivellement de précision.

Rivière Muskrat.

On a exécuté trois mesurages au rheumamètre dans cette rivière, deux du pont de la rue Marie, qui est à environ un demi-mille en amont de son embouchure, et un à environ sept cents pieds en aval de l'embouchure de la rivière Indienne, en se servant d'un bateau et d'un câble.

La jauge est à la partie ouest du barrage, près de la vanne supérieure, et est reliée au nivellement de précision.

Rivière Petawawa.

Au moyen d'un bateau et d'un câble, on a exécuté cinq mesurages au rheumamètre dans cette rivière, à environ un demi-mille en amont de son embouchure.

La jauge était près d'un appontement latéral, en amont du pont du chemin de fer Pacifique-Canadien, et reliée à un repère permanent de la rive est de la rivière.

TRIBUTAIRES DE LA RIVE NORD.

Rivière du Nord.

Dans cette rivière on a fait trois mesurages au rheumamètre, à environ 2½ milles en amont de Saint-André: l'un en 1905 et deux en 1907, qui nécessitèrent l'emploi d'un bateau et d'un câble.

La jauge se trouvait à la partie d'aval d'un appontement, à environ un quart de mille en amont du barrage de Walsh, mais elle n'y est plus, tandis que le repère permanent subsiste encore.

Rivière Rouge.

En 1905, dans le voisinage des rapides Blackburn, et à environ un mille en amont de l'usine génératrice de Ross, on a fait deux mesurages au rheumamètre dans cette rivière. En mai 1908, le 29, on exécuta un mesurage au bac de Johnson. Un bateau et un câble servirent à effectuer toutes ces observations.

La jauge avait été placée du côté d'amont de la culée est du barrage de l'usine génératrice, et reliée à un repère permanent taillé dans un rocher.

Rivière de la Nation du Nord.

Du pont public situé près de Plaisance, on a fait deux mesurages au rheumamètre dans cette rivière, l'un en 1905, l'autre en 1908.

La jauge était placée près d'un appontement, en amont du barrage des Scieries de la Nation du Nord, à environ 3 milles en amont de la section de jaugeage, et reliée à un repère permanent.

Rivière Blanche.

Du pont du chemin de fer Pacifique-Canadien, à environ deux milles et demi à l'ouest de Thurso, on a exécuté deux mesurages au rheumamètre dans cette rivière en 1905 et un en 1908.

On avait placé une jauge sur le côté d'aval de la pile centrale du pont public, à environ deux milles et demi de Thurso; et une autre sur le côté d'aval de la pile centrale du pont public, immédiatement en aval de la minoterie de Black, et relié ce dernier appareil à un repère permanent de la rive ouest du cours d'eau.

Rivière du Lièvre.

En 1905, on fit trois mesurages au rheumamètre dans cette rivière, à environ un demi-mille en amont de Buckingham, en face de la scierie; et en 1908 on en fit un à 5 milles en amont de cette ville, près de la propriété de Newton.

On avait placé une jauge à l'un des massifs qui supportent le glissoir, entre les deux chutes de Buckingham, et on l'avait reliée à un repère permanent de la rive ouest de la rivière.

Rivière Petite Blanche.

On y a exécuté deux mesurages au rheumamètre, l'un au pont de Mitchell, à deux milles à l'est de Templeton; l'autre à 400 pieds en amont de ce pont.

On avait placé une jauge en amont du barrage, sur la rive est, à Sainte-Rose-de-Lima, et relié cet appareil à un repère permanent.

Rivière Gatineau.

Dans cette rivière on a fait seize mesurages au rheumamètre: treize en aval de Ironsides, un dans la rivière Désert, à Maniwaki, un dans la rivière Gens-de-Terre, près de son embouchure, et un dans le cours principal de la Gatineau, à trois milles et demi en amont de la rivière Gens-de-Terre.

On avait placé une jauge à l'ancien pont de Chelsea, qu'on avait reliée au nivellement de précision. Cet appareil existe encore.

Rivière Quyon.

Au pied du pont, à environ un quart de mille en aval de la scierie de Dowd, on a fait dans cette rivière un mesurage au rheumamètre acoustique.

On avait placé une jauge à la partie d'amont du barrage de Dowd, sur la rive est de la rivière, et relié cet appareil à un repère permanent.

Rivière Coulonge.

Du pont du chemin de fer Pacifique-Canadien, on a exécuté quatre mesurages au rheumamètre dans cette rivière. Pour l'un de ces mesurages on se servit d'un rheumamètre acoustique, pour les trois autres du grand appareil de Price.

On avait cloué une jauge contre la paroi N.-E. du massif situé entre le barrage principal et le glissoir de High-Falls, et relié cet appareil à un repère permanent.

Rivière Noire.

Du pont public, à Waltham, on a exécuté cinq mesurages au rheumamètre dans cette rivière; un avec un appareil acoustique et les quatre autres avec le grand appareil de Price.

On avait placé une jauge sur le côté d'aval de la culée ouest dudit pont, et on l'avait reliée à un repère permanent.

Rivière Du Moine.

Dans cette rivière on a exécuté trois mesurages au rheumamètre, et en 1905 on y fit une observation par approximation, au moyen d'un hydromètre- flotteur, à une section établie à un peu plus d'un mille de l'embouchure.

Sur la berge de la rive ouest on avait solidement fixé une jauge, que l'on relia à un repère permanent.

Rivière Maganisibi.

Du pont public qui se trouve à environ un mille en amont de son embouchure, on a exécuté sept mesurages au rheumamètre dans cette rivière, dont l'un avec un appareil acoustique et les autres avec le grand appareil de Price.

A la partie d'aval de la culée ouest on avait placé une jauge, que l'on relia à un repère permanent de la rive opposée.

Total des mesurages au rheumamètre:—

Rivière Ottawa, cours principal	123
Tributaires du sud	33
Tributaires du nord	54
Rivière Mattawa	103
Rivière Amable-du-Fond	128
Rivière des Français	44
Total	485

On s'est toujours servi du grand appareil à aubes de Price, sauf dans certains cas qui ont été signalés.

Les résultats fournis par ces jaugeages sont consignés dans des tableaux que l'ingénieur hydraulicien a annexés à son rapport, et dont on trouvera les graphiques aux planches 25, 26, 28, 29, 30, 54, 55 et 56.

NIVELLEMENT DE PRÉCISION.

Lors de l'organisation du personnel devant exécuter le levé du canal maritime de la baie Georgienne, on jugea qu'il serait de toute première importance de former une équipe qui déterminait un plan général de comparaison, auquel se rapporteraient les travaux des différentes sections, ainsi que toutes les cotes.

Mais, comme les travaux des différentes sections du levé commencèrent en même temps, depuis Montréal jusqu'à la baie Georgienne, soit sur un parcours de 440 milles. ces sections se trouvèrent dans l'impossibilité, au début, de baser leurs opérations sur un plan général de comparaison. Aussi, chaque équipe fut-elle obligée de prendre un plan de comparaison arbitraire et convenable, pour y rattacher les nivellements préliminaires jusqu'au moment où elle pourrait relier son réseau d'opérations et ses cotes à une ligne commune de nivellement.

On se rendit donc immédiatement compte, que pour une entreprise aussi importante que le levé de la voie navigable projetée, il fallait former une équipe indépendante de nivellement de précision, afin de contrôler définitivement les données provenant du service géodésique et côtier des Etats-Unis, et de s'en servir en ce pays, sur tout le parcours du levé.

Ce travail de précision fut confié à M. Ch. F. X. Chaloner, I.C., qui, pendant plusieurs années, avait fait des études géodésiques pour le ministère des Travaux publics, sous la direction de M. R. Steckel, I.C. Il était impossible de confier en de meilleures mains de telles opérations, qui exigeaient une précision extrême et une grande expérience.

Afin de suivre le programme qu'on s'était tracé, on rattacha immédiatement, à la section n° 1, la cote du repère permanent de Coteau-Landing, qui avait été déterminée pour le canal de Soulanges. En outre: on établissait des lignes de vérification depuis le repère permanent de Rouse's-Point,—posé par le service géodésique et côtier des Etats-Unis—jusqu'à Coteau-Landing et Cornwall; et on déterminait la ligne principale de nivellement du levé, depuis Montréal jusqu'à l'embouchure de la rivière des Français, en passant par North-Bay, où aboutissait une autre ligne de vérification qui partait de Toronto; enfin, on déterminait plusieurs lignes d'embranchement. En tout on exécuta 945 milles de nivellement.

Pour atteindre le but qu'on visait, et afin de recueillir les données nécessaires à la vérification du nivellement de précision, au moyen du transfert par eau des cotes des stations permanentes de jaugeage des Etats-Unis, on plaça des jauges automatiques à Toronto, à Collingwood et au port de la rivière des Français.

Il s'ensuit que toutes les cotes données par les plans sont établies d'après le repère permanent de "Greenbush", île du Gouverneur, New-York, dont la cote admise est de 13·863 pieds au-dessus du niveau moyen de l'océan, depuis la vérification qui en fut faite de nouveau en 1903.

Le point initial sur lequel repose notre système de nivellement, est marqué par une croix qui se trouve à la partie supérieure d'une plinthe de l'extrémité nord de l'édifice Chapman, à Rouse's-Point, comté de Clinton, Etat de New-York. La cote de ce repère permanent résulte d'une vérification faite en 1903 par le service géodésique et côtier des Etats-Unis, et, actuellement, on admet qu'elle est à 107·955 pieds au-dessus du niveau moyen de l'océan, alors que, précédemment, on la supposait à une altitude de 110·06 pieds.

Dans un rapport séparé qui porte le titre de: "Nivellement de précision"—"Levé du canal maritime de la baie Georgienne", on trouvera tous les détails concernant ce nivellement de précision et le transfert des niveaux d'eau ainsi que les résultats obtenus, les opération de réglage, et la liste des repères permanents avec leur description, leur cote, etc. A ce rapport spécial est annexé une carte qui montre les routes suivies par l'équipe du nivellement de précision, ainsi que d'autres lignes d'opérations établies par la Commission canadienne des voies profondes de navigation. Cette carte a été dressée par M. Steckel, pour le ministère des Travaux publics, et par feu M. Munro, pour celui des Chemins de fer et Canaux, pour tout ce qui concerne le canal de Soulanges.

Forages d'épreuve.

Aussitôt que les travaux des équipes du levé se trouvèrent assez avancés, on considéra la question des forages d'épreuve, et on décida d'organiser trois équipes qui les exécuteraient sous la direction d'un ingénieur ayant de l'expérience en cette matière. Quoique l'on eût donné des instructions aux ingénieurs de section pour qu'ils notassent la nature des différents terrains, lorsque nécessaire, on pensa qu'il serait avantageux pour le levé qu'ils n'eussent pas à s'occuper des forages d'épreuve, ce qui eût retardé les sondages, les études de la topographie, l'établissement des courbes de niveau, etc.

On forma donc, pour exécuter ces forages, des équipes qui devaient être dirigées des quartiers généraux au fur et à mesure que les grandes lignes du projet se précisaient: et suivant les décisions prises de temps en temps d'examiner plus soigneusement, la route principale, les routes alternatives, les lignes d'essai et les emplacements probables des barrages et des écluses.

On confia à M. A. R. Dufresne, mem. de la Soc. Can. des I.C., ingénieur du ministère, la direction des équipes devant exécuter les forages. Chacune d'elles se composait d'un ingénieur, d'un contremaître et de trois ou quatre ouvriers.

M. Dufresne demeura en charge de ces travaux jusqu'à la fin de février 1906, alors qu'il fut nommé ingénieur du ministère à Winnipeg, Manitoba, et remplacé par M. H. M. Davy.

Pour exécuter les forages d'épreuve on acheta trois foreuses du type: "Pierce n° 80".

Essentiellement, cet appareil se compose d'un tube extérieur ou gaîne, de deux pouces de diamètre, d'un tube intérieur de trois quarts de pouce de diamètre, muni d'une tarière, et d'un dispositif pour enfoncer l'ensemble dans le sol. Au moyen d'une pompe à main on envoie de l'eau dans le petit tube, et elle remonte entre les deux tubes chargée d'une partie des matériaux que traverse l'appareil de forage.

On a pratiqué des forages d'épreuve sur le parcours et dans le voisinage des chenaux projetés, aux emplacements des barrages et des écluses, et à tous les endroits que l'on a étudiés en vue de ce projet, depuis le Bout-de-l'Ile (île de Montréal) jusqu'au lac Nipissing.

Lorsque possible, on a employé les appareils de forage, mais, partout où on se trouvait en présence de blocs erratiques, on fut obligé de creuser des puits d'épreuve, les appareils ne pouvant alors être utilisés de façon satisfaisante. Même, dans plusieurs cas, on fit usage de dynamite avec grand succès, alors que voulant employer l'appareil de forage on désirait désagréger des matières dures, ou casser quelque bloc erratique isolé.

Dans les sols faciles submergés, et dans les marécages, on se servit de tarières.

Dans un nombre considérable d'endroits où l'on a rencontré des amoncellements de galets submergés, les travaux offrirent de grandes difficultés, tout comme dans les terrains bas, où, à cause de l'imprégnation du sol, il était impossible d'assécher les puits d'épreuve.

Généralement, les deux premiers forages exécutés dans une localité, furent creusés à 400 pieds l'un de l'autre, et à une plus grande distance si le sol traversé se montrait

de nature très homogène. A l'emplacement des barrages et des écluses les forages furent plus rapprochés.

Dans de nombreux cas, à la suite des forages, et vu la nature défavorable du sol, on a été obligé de modifier le parcours du canal aux emplacements choisis pour y établir des constructions, et, partant, de considérer d'autres directions ou d'autres emplacements.

On a poussé les forages jusqu'au-dessous du plafond projeté, c'est-à-dire à plus de 22 pieds; et jusqu'au roc, lorsque celui-ci se trouvait au-dessus de cette cote. A l'emplacement des écluses on les pratiqua jusqu'au roc, lorsque possible, et invariablement jusqu'à cette matière ou à un terrain ferme, à l'emplacement des barrages et des levées. On n'a pas essayé de traverser les strates de roc, attendu qu'on ne se servait pas de couronne en diamant.

On a recueilli et conservé dans des bouteilles, convenablement étiquetées, des échantillons des corps provenant de chaque forage.

Sur les plans généraux on a dessiné presque tous les forages exécutés, les figurant au moyen d'une circonférence rouge, dans laquelle on a écrit le numéro d'ordre correspondant au forage. En outre, on y a dessiné la coupe verticale de chaque forage, montrant: la nature, l'épaisseur et la profondeur de chaque strate.

En tout, on a exécuté 2,900 forages, qui ont nécessité 27,000 pieds de percement.

On n'a pratiqué aucun forage dans les parages de la rivière des Français, vu que, pour ainsi dire, on n'y a rencontré que du granit.

Sur toute l'étendue des sections de la Mattawa et du seuil, on a constaté la présence caractéristique d'amas de blocs erratiques en surface, qui exigèrent le creusement de nombreux puits d'épreuve. Ce n'est que dans un marécage voisin du lac Nipissing, et sur le parcours allant de ce lac au lac à la Truite, qu'on n'a pas rencontré d'amoncellements de blocs erratiques. On a trouvé du tuf en certaines quantités, mais, partout, des variétés de gneiss-granitique abondent en surface.

Dans la plupart des endroits du district d'Ottawa où l'on a fait des épreuves, on a rencontré du roc au-dessus du plan du plafond; du gneiss à l'extrémité ouest de ce même district, et du calcaire en se dirigeant de Des-Joachims vers l'est. Quant aux autres matériaux caractéristiques dont on a signalé la présence, c'étaient: du sable, de la glaise, ou un mélange de sable et de glaise.

La majeure partie des forages d'épreuve exécutés dans le lit des rivières, l'ont été au travers de la glace, excepté pour le lac Saint-Louis où l'on se servit d'un bateau spécialement équipé dans ce but, et qui avait été gracieusement prêté par le service hydrographique du ministère de la Marine et des Pêcheries.

Dans l'appendice B, qui n'est autre chose qu'un rapport détaillé préparé par M. H. M. Davy, ingénieur en charge des forages d'épreuve, on a consigné tous les forages exécutés, ainsi que les résultats qu'ils ont donnés. De plus, comme nous l'avons dit ci-dessus, la plupart de ces forages ont été dessinés sur les plans de grande échelle, lesquels montrent leur emplacement et les différentes strates traversées. Comme une grande partie de la documentation ayant trait à ce sujet se trouve sous une forme condensée dans les rapports des ingénieurs de district, je n'en dirai pas davantage ici, car, d'après ce qui précède, on peut se rendre compte que les forages d'épreuve nécessaires ont donné lieu à une somme énorme de travaux plutôt coûteux.

Toutefois, ce labeur était indispensable pour établir une estimation intelligente et satisfaisante du coût global du canal. Dans le cas où l'on commencerait les travaux avant d'avoir pu préparer les plans d'entreprise des constructions, on serait obligé d'augmenter considérablement le nombre des forages d'épreuve.

Levés supplémentaires.

Afin de se procurer des données supplémentaires concernant certains points difficiles de la route, de temps en temps, alors qu'on dressait les plans et étudiait graduel-

lement des projets de parcours destinés au canal, de petites équipes furent distraites du personnel du bureau central et envoyées sur les lieux pour relever: soit l'emplacement de constructions projetées, soit des changements radicaux de direction. Généralement, ces équipes se composaient d'un ingénieur qui en avait la charge, d'un ingénieur adjoint et de trois ou quatre ouvriers. Elles ne travaillaient sur le terrain que pendant quelques jours à la fois, recueillant des documents supplémentaires quant à la topographie, aux courbes de niveau, à la nature des matériaux, etc. Durant l'automne de 1906, comme les eaux de l'Ottawa se trouvaient très basses, on procéda au levé détaillé des chutes Chaudière, et à la détermination de tous les ouvrages y existant et servant aux industries de cette localité, et ce, afin de connaître cette très importante partie de la rivière d'une façon aussi complète et précise que possible.

Pendant le printemps de 1906, dans le but de donner une valeur permanente aux travaux exécutés sur le terrain pour le levé, on décida de former une petite équipe dont M. L. R. Voligny prendrait la direction, et qui déterminerait quelques points géographiques le long de la route, afin de vérifier définitivement les travaux exécutés par les équipes du levé, et de pouvoir dessiner sur les plans définitifs, selon son exacte position géographique, la partie du pays dont on se serait occupé.

Pendant qu'elle accomplissait ces travaux, l'équipe reçut instruction de remplacer quelques-unes des stations de la ligne principale du levé, et des opérations de triangulation, par des monuments ou des repères permanents, principalement dans le voisinage de l'emplacement des constructions projetées. Ceci, pour que ces stations puissent, par la suite, être facilement retrouvées, et le levé rétabli, jusqu'à une certaine distance de ces points, lorsqu'on en aurait besoin pour exécuter les constructions. Lorsque possible, M. Voligny devait aussi rattacher à l'ensemble du levé les divisions cantonales bien définies.

Donc, à North-Bay, on détermina la position du pylône d'observation de l'astronome en chef, on le relia au levé et on fit une observation azimutale, donnant ainsi sa position géographique exacte à cette partie du levé. On établit la ligne cantonale de démarcation entre Ferris et Widdifield, et on la relia au réseau des opérations de notre levé.

Entre North-Bay et Montréal on a relié entre elles toutes les sections principales et secondaires du levé; faisant, à chaque extrémité, des observations pour déterminer l'azimut. Lorsque l'on compara les résultats de ces observations à celles faites par plusieurs ingénieurs de section, on constata qu'elles concordaient dans les limites d'erreurs permises.

A Mattawa et à Pembroke on choisit les emplacements des pylônes d'observation destinés à l'astronome en chef du gouvernement, et on les relia au levé. A Montréal, au moyen de la triangulation, on raccorda les opérations avec celles du levé hydrographique du fleuve Saint-Laurent, établissant, par conséquent, un levé ininterrompu depuis la baie Georgienne jusqu'à Québec.

De la baie Balmer à la rivière Chalk on détermina une ligne de levé par cheminement longue de sept milles, afin de relier la station d'observation qui se trouve à cet endroit. Ce travail était indispensable pour déterminer la position géographique de la rivière entre North-Bay et Ottawa, attendu que l'on ne pouvait disposer des coordonnées de Pembroke, établies durant l'été de 1906 par l'astronome en chef.

Entre North-Bay et Montréal, tout le long de la route, on dota de repères permanents tous les barrages et les emplacements des écluses.

Chaque fois que ce fut possible, on a relié directement avec le levé les lignes de démarcation des cantons; et, lorsque impossible, choisi, à intervalles convenables, celles des fermes ou du partage des terres; ce qui a permis de dessiner les cantons sur les plans originaux. A chaque section on a vérifié quelques lignes avec le plus grand soin, afin de se rendre compte de la précision du chaînage. Dans aucun cas on ne releva une erreur grossière.

En somme, cette vérification a démontré que le levé a été fait d'une façon complète et efficiente, à la louange des ingénieurs de section et de leurs adjoints.

RECONNAISSANCES GÉNÉRALES ET EXPLORATIONS.

Dès le début des études on avait pris des dispositions systématiques pour reconnaître progressivement le terrain sur les devants des équipes du levé, et ce, afin de mieux diriger leurs travaux, et de limiter, autant que faire se pourrait, l'étendue du territoire que l'on aurait à étudier.

En outre, il fut entendu que les ingénieurs de district devraient être au courant, non seulement des particularités physiques ou autres des terrains compris dans les limites de leurs districts, mais, aussi, qu'il exploreraient tout le parcours du canal projeté, afin de pouvoir être consultés sur toute question ayant trait à ce projet.

Conséquemment, de temps en temps, on examina les différentes parties de la voie navigable projetée, et on explora soigneusement les routes alternatives, ce qui permit de faire quelques déductions préliminaires sur lesquelles on se basa pour donner des instructions supplémentaires aux équipes du levé, soit pour pousser leurs travaux plus avant, soit pour les limiter.

En compagnie des ingénieurs de district, j'ai personnellement examiné soigneusement: la rivière des Français, les différentes routes conduisant du lac Nipissing au bassin supérieur, les particularités de ce bassin, la vallée de la rivière Mattawa, et tous les points critiques de la rivière Ottawa, ainsi que toutes les combinaisons possibles et économiques, pouvant permettre le surélèvement des plans d'eau, la rectitude du canal, le choix des constructions, la nature de leurs matériaux, etc., question qui, toutes, ont été discutées et notées en vue d'une détermination finale. Pendant que le levé se poursuivait, je fus même obligé de faire plusieurs visites sur le terrain, pour en étudier les particularités.

Remarques générales.

On ne se rendit complètement compte de l'étendue et des difficultés du levé, que lorsque le personnel devant l'exécuter en commença les travaux, et que les reconnaissances eurent été faites sur tout le parcours de la route. Aussi, à cause de l'étude qu'on dut faire des différents bras de la rivière Ottawa, et de l'inspection de plusieurs routes alternatives, les 440 milles de parcours qu'on avait à étudier de la baie Georgienne à Montréal, furent portés à 600 milles. Dans plusieurs endroits, la bande de terrain à examiner avait beaucoup plus d'un mille de large avec des nappes d'eau de grande étendue, qu'il fallait sonder à intervalles rapprochés, pendant qu'on en explorait le fond par des forages d'épreuve.

Fréquemment, on dut exécuter les travaux sur des eaux agitées et dangereuses, aussi, se vit-on dans la nécessité de prendre les plus grandes précautions afin d'éviter des accidents sérieux. On se fera une juste idée de l'organisation et des méthodes prudentes employées par les ingénieurs de section en charge des équipes, quand on saura que deux hommes seulement se noyèrent avant l'achèvement du levé, alors qu'il tirait à sa fin. Dès le début des travaux, et dans le but de réduire au minimum la possibilité des accidents, on décida que tout l'équipement serait neuf et de la meilleure qualité.

Conséquemment, nous commandâmes des bateaux spéciaux, que l'on construisit d'après nos devis, qui leur donnaient toute la résistance et toute la sûreté voulues.

Chaque équipe eut à sa disposition: deux bateaux de 36 pieds de long, du type employé par les bûcherons; un bateau plat; une barque; un grand canot du type Peterborough; et un canot léger destiné au portage, etc.

Pour quelques-unes des sections où il existait de grandes étendues d'eau, on trouva avantageux d'employer des canots automobiles à essence, qui économisèrent beaucoup de temps lorsque les travaux étaient exécutés à plusieurs milles du lieu de campement. Ces canots servirent aussi à transporter les provisions, et à remorquer les petits bateaux dont se servaient les équipes secondaires, pour étudier certains points de la route, etc. Ils avaient 24 pieds de long, 6 pieds de largeur maximum, et pouvaient transporter 15 hommes en toute sécurité. On les avait construit très solidement pour

éliminer, autant que possible, tous les cas d'accidents, tels qu'abordage d'une bille ou d'un rocher, ce qui se produit très fréquemment où l'eau est peu profonde.

Pour que les travaux avançassent aussi rapidement que faire se pouvait, on organisa les équipes de telle façon qu'elles pussent être subdivisées, afin de pouvoir procéder simultanément: au nivellement, à l'étude de la topographie, à l'établissement des courbes de niveau et aux sondages.

Dans ce but, on donna à chaque équipe tous les instruments dont elle pouvait avoir besoin; chacune d'elles recevant: 2 théodolites avec stadia et autres dispositifs convenant à ces instruments, un niveau Y, un niveau Dumpy, 2 lunettes d'approche, 2 sextants de poche, 1 boussole prismatique, 1 niveau à main, des mires, des chaînes, des fils de fer pour sondages, et toute la papeterie nécessaire.

Une tente pour l'ingénieur.
Une tente pour les porte-mire et les chaîneurs.
Deux grandes tentes pour les hommes.
Une tente pour prendre les repas.
Une petite tente pour les provisions.
Une petite tente pour le cuisinier.

Avec chacune de ces tentes on avait fourni une marquise en toile, de la toile goudronnée, des tables pliantes, des poêles, etc. Dans de nombreux cas on fournit une tente supplémentaire pour y faire du dessin. Lorsque l'on organisait le service du levé, l'administration centrale livra: tous les lits de camps, ustensiles de cuisine, couvertures, etc.

On prit grand soin de fournir tout ce qui était nécessaire, afin que le manque d'équipement ne retardât pas les opérations du levé, en compromettant le succès et la célérité.

Comme on suivit les méthodes habituelles de levé de plan, il n'est pas opportun de les décrire ici en détail; qu'il suffise de dire qu'on les mit en pratique en observant un certain nombre de règles et d'instructions, que l'on trouvera dans l'appendice A; et qui, de temps en temps, furent amplifiées lorsqu'il s'agissait de faire face à des situations particulières.

En général, chaque champ d'observation fut particulièrement relevé, au moyen de la triangulation ou de lignes de levé par cheminement formant circuit, ou des deux, ce qui fournit un réseau préliminaire de lignes qui servirent à établir: la topographie, les sondages et d'autres données détaillées.

Dans chaque section, on mesura soigneusement, avec des rubans d'acier, les lignes de base, qu'à intervalles convenables on ajouta au réseau susmentionné. Avec les rubans d'acier on disposait d'un dynamomètre à ressort, et de thermomètres. Ces rubans avaient au préalable été essayés quant aux effets de la température et de la tension. De plus on fit le nivellement de ces lignes afin de réduire leur longueur à l'horizontale, et on en corrigea les erreurs qui pouvaient provenir de l'usage du ruban, etc.

Les méridiens furent déterminés par l'observation de la Polaire, ou de toute autre étoile circumpolaire à son élongation, et rattachés au levé.

Sur toute l'étendue de la triangulation principale, ainsi que sur les lignes de levé par cheminement on a rapporté l'azimut vrai, afin de fermer le circuit des opérations, et corrigé la différence entre l'angle azimutal rapporté et celui observé, après correction quant à la convergence des méridiens, etc.

Dans les endroits où l'on établit d'abord les points de triangulation, on se servit des méthodes ordinaires de rattachement; en partant d'une station dont l'azimut était connu, et en visant un autre point de la triangulation on relevait par cheminement les détails voulus, puis on fermait le circuit au moyen de la station principale suivante, en se servant soit du stadia, soit de la chaîne.

On relia intimement les travaux exécutés sur les deux rives par des visées transversales, et les études de topographie et d'hydrographie au moyen de stations établies

sur les lignes de rivage. Au début du levé on se servit pour le nivellement des repères permanents, à cotes provisoires, situés à l'extrémité de chaque section; et pour vérifier les résultats on conduisit un double nivellement. Par la suite, ces repères furent attachés au nivellement de précision aussitôt qu'on le put, et les cotes provisoires réduites à leur véritable altitude au-dessus du niveau moyen de l'océan.

En général on a exécuté le levé topographique en faisant usage de lignes auxiliaires et de mesurages à la chaîne ou au stadia. Cependant, dans de nombreux cas, étant données la nature abrupte du sol et la hauteur des broussailles, on dut se servir du niveau à main, de mires, de rubans, d'équerres d'arpenteur à miroirs, ou de sextants de poche pour se diriger, excepté, toutefois, lorsqu'on avait à déterminer la position de constructions projetées. Dans ce dernier cas, on détermina sur le terrain des sections transversales rapprochées, au théodolite, et au niveau Y.

Lorsque les berges étaient très escarpées, on les releva soit au moyen d'une ligne de levé par cheminement qui déterminait leurs courbes de niveau, soit grosso-modo et par approximation des stations de la rive, si leurs escarpements s'approchaient de la verticale, attendu qu'à ces endroits le surélèvement de l'eau n'occasionnerait aucun dommage.

Quand ce fut possible, on employa le stadia pour établir les courbes de niveau et, en général, pour relever les emplacements.

Lorsque nécessaire on étudia complètement certains endroits particuliers, afin de pouvoir en dessiner les courbes de niveau à des intervalles de cote de 2 ou de 5 pieds.

Pendant l'hiver les travaux se bornèrent, principalement, à pratiquer des sondages à travers la glace. Ils sont alors plus précis et ne nécessitent pas autant de travaux de bureau, lorsqu'il s'agit de rapporter les plans.

Pour accomplir ce travail chaque équipe était munie d'un appareil, monté sur un traîneau et destiné à percer la glace. Il se composait d'une tarière actionnée par une roue à main, et pouvait forer un trou de 4 pouces de diamètre dans de la glace de 36 pouces d'épaisseur. Cependant, dans certains cas on fut obligé de se servir de ciseaux à glace.

Les lignes qu'on suivait quand il s'agissait d'employer l'appareil susmentionné, dépendaient de la profondeur de l'eau et de la cote du plan d'eau projeté. Dans les endroits où l'eau était peu profonde, c'est-à-dire où il faudrait probablement pratiquer une tranchée, les lignes transversales dont nous parlons furent établies à 100 ou 200 pieds d'intervalle, et les sondages qui les suivaient à 50 ou 100 pieds. Pour les eaux profondes, où le fond des rivières ou des lacs se trouvait régulièrement à 30 pieds ou plus au-dessous du plan d'eau projeté, après régulation, ces lignes ne furent menées que tous les 500 ou 1,000 pieds, jusqu'à ce que l'on atteignit de nouveau un haut fond . Ce fut par raison d'économie que l'on procéda ainsi. Toutefois, étant données les grandes étendues à sonder, tous les sondages ne purent être exécutés à travers la glace, d'autant plus que celle-ci était dangereuse à plusieurs endroits, par suite de la grande vitesse des courants, etc. En cette dernière occurence on fut donc obligé de se servir de bateaux, et d'employer une barre horizontale qui balayait le fond.

Dans les rapides au courant très prononcé on évita toute manœuvre imprudente non indispensable, déterminant approximativement la profondeur de l'eau par l'étude de toutes les particularités s'y rapportant, principalement, lorsque l'on ne prévoyait pas de construction à ces endroits, ce qui aurait exigé un levé minutieux.

On demanda à chaque homme chargé de pratiquer des sondages, de noter soigneusement la nature du fond,—indépendamment de l'équipe spéciale des forages d'épreuve organisée dans ce but,—et aussi l'emplacement convenable de tous les matériaux pouvant être utilisés au cours des constructions.

En ce qui concerne les forages d'épreuve, on donna des instructions aux ingénieurs de section pour qu'ils préparassent des plans montrant la position et le nombre des forages dont on désirait l'exécution à certains endroits particuliers, et ce, pour guider l'ingénieur en charge de l'équipe des forages d'épreuve, et ses adjoints.

A tous les endroits critiques de la route on nota soigneusement le niveau atteint par les crues au cours des années passées, et celui de la plus forte d'entre elles, au dire des riverains, tout en enregistrant sans interruption les niveaux de l'eau, pour faciliter les conclusions de l'ingénieur hydraulicien.

Au fur et à mesure des progrès des travaux sur le terrain, les ingénieurs qui s'en occupaient les rapportaient sur les plans, dans le but de s'assurer, jour par jour, de l'exactitude de la triangulation et des méthodes de levé, et, aussi, pour être certain que toute étendue ou emplacement considéré était étudié comme il le comportait.

Le levé, que nous avons décrit brièvement dans les pages précédentes, a présenté de grandes difficultés qui occasionnèrent des retards imprévus.

Ainsi, durant son premier hiver (1905), l'état atmosphérique prédominant fut très défavorable aux travaux, de grands froids et beaucoup de neige en ayant retardé sensiblement les opérations, car les hommes souffraient considérablement de ces intempéries, ce qui fut cause d'une grande lenteur.

Pendant cet hiver il fut très malcommode et parfois impossible de déplacer les campements au fur et à mesure que l'ouvrage avançait, de sorte que, spécialement dans les districts peu peuplés, la distance du camp au lieu des opérations était parfois considérable. L'hiver de 1905 fut exceptionnel quant à la fréquence des tempêtes de vent et des amoncellements de neige, ce qui rendait les chemins quasi impraticables.

Presque tous les jours on dut se frayer des voies de communication dans une épaisseur de neige d'un à deux pieds, ce qui rendit les déplacements difficiles et occasionna de grandes pertes de temps. En outre, l'eau des lacs et des rivières se déversait sur la glace recouverte de neige, créant le plus mauvais des états de choses possible pour y effectuer des sondages.

Dans les buissons la neige était fort épaisse et fine, d'où une nouvelle difficulté pour les hommes obligés de chausser des raquettes.

Néanmoins les travaux se poursuivirent toujours avec la meilleure bonne volonté. Aussi le personnel du levé mérite-t-il de grands éloges pour avoir été de l'avant dans des circonstances aussi difficiles; qui augmentèrent les dépenses et retardèrent, inévitablement, l'achèvement des travaux sur le terrain.

Durant l'été de 1905 les opérations avancèrent considérablement, et on acheva la majeure partie de celles qu'on devait faire sur les lieux.

On espérait que pendant l'automne de 1905, les conditions climatériques s'y prêtant, on pourrait hâter, à travers la glace, les sondages de plusieurs longs parcours de rivière, et les achever au commencement de l'hiver. Mais, de nouveau, la nature ne contribua pas à faire se réaliser le programme anticipé, car, si en temps ordinaire le gèle se produit en novembre, cette année-là l'automne fut exceptionnellement doux, et ce ne fut que tard en décembre que la glace put permettre d'effectuer des sondages sans danger, et, encore, pendant quelques jours seulement, car un dégel se produisit alors qui retarda de nouveau les travaux.

Les équipes n'en continuèrent pas moins à aller de l'avant, et à pousser les choses de façon satisfaisante. Quelque temps qu'il fit les ingénieurs et leurs hommes travaillaient dehors, n'épargnant pas leur peine afin d'atteindre de bons résultats et de mener les travaux aussi économiquement que possible. En général, les hommes travaillaient 10 heures par jour, non compris l'aller au travail et le retour au camp.

La direction des ouvriers était confiée à un contremaître expérimenté, qui, dans tous les cas, se doublait d'un guide excellent fort au courant de la manœuvre sur les rivières. A ce contremaître incombait le pilotage des bateaux dans les eaux dangereuses. C'est à ce détail qu'est due, sans doute, l'absence de toute noyade durant les deux premières années du levé proprement dit.

Après l'achèvement des travaux sur le terrain on garda une partie du personnel des ingénieurs, pour qu'ils fissent la mise en plans et les calculs, déterminassent les quantités, etc., aux bureaux d'Ottawa. Les autres passèrent dans d'autres services du gouvernement, ou dans ceux de compagnies particulières.

MINUTES DES ASSEMBLÉES DU BUREAU.

Ainsi que nous l'avons dit, lors de l'organisation du levé on comptait créer un bureau d'ingénieurs conseils, qui se composerait: de l'ingénieur en chef du ministère, de l'ingénieur en charge des études du levé et des trois ingénieurs de district.

Pour différentes raisons cette question fut laissée en suspens, et on ne nomma officiellement aucun bureau.

Mais, comme les chefs de service des travaux avaient reconnu les avantages d'une telle organisation, malgré qu'on n'eût pas créé officiellement un bureau de cette nature, on en suivit la routine autant que possible. De temps en temps, en ma qualité de chef exécutif, je convoquais donc des assemblées auxquelles assistaient: l'ingénieur en chef, les ingénieurs de district et moi-même, et où l'on discutait toutes les questions importantes concernant le projet du canal. En outre de ces discussions générales, où il était question de tous les détails du projet, des problèmes qu'il comportait, de la détermination des prix par unité à appliquer aux quantités, etc., etc., les ingénieurs de district me consultaient journellement, et nous ne prenions une décision qu'après avoir discuté à fond le sujet et l'avoir mûri longuement. Fréquemment, on invitait des ingénieurs de section, ayant une grande expérience sur certaines questions, à donner leur opinion.

Lorsque quelque doute subsistait, quant à l'avantage d'en arriver à une conclusion sans faire d'autres études, on allait visiter certains ouvrages spéciaux, et on faisait appel à l'expérience d'autres ingénieurs.

C'est ainsi que les plans présentés et les conclusions du rapport, résultent des délibérations de plusieurs ingénieurs expérimentés, qui n'ont rien épargné pour que les grandes lignes et les détails du projet soient d'accord avec la meilleure pratique moderne.

La première assemblée fut tenue le 13 octobre 1904, après que les équipes du levé eurent, pour tout de bon, commencé leurs travaux sur le terrain.

La discussion porta sur des questions concernant: le levé, le nivellement, les forages, et les plans à exécuter sur le terrain. On en arriva aux décisions suivantes:—

Levés.—Les lignes de levés par cheminement déterminées sur les deux rives et reliées entre elles n'auront pas plus de trois milles dans chaque réseau, et leur vérification astronomique ne sera pas exécutée à plus de dix milles d'intervalle; quant aux lignes du rivage on en établiera les courbes de niveau de 25 à 50 pieds au-dessus du plan d'eau. Quand la rivière ou l'étendue du sol sera trop grande pour qu'on puisse rattacher entre elles les lignes de levé par cheminement du rivage, on procédera par triangulation et lignes de cheminement fermées, menées entre les stations de la triangulation.

Le long de la rive on établira des stations permanentes, qui permettront de déterminer ultérieurement la position des sondages, etc.

Nivellement.—On décida que les ingénieurs de section procéderaient tout d'abord au nivellement; et que M. Chas F. X. Chaloner, ingénieur du ministère serait appelé à Ottawa pour y organiser une équipe de nivellement de précision.

Forages.—On décida aussi que chaque section se servirait d'un ciseau de fer ordinaire, ou barre d'épreuve, chaque fois que ce serait possible, et que, plus tard, on organiserait des équipes indépendantes, munies de la machinerie convenable, pour exécuter les forages d'épreuve que l'on pratiquerait aux endroits spéciaux où l'on aurait probablement à établir des constructions.

Plans.—Quant aux plans à dresser sur les lieux ils seraient de dimensions quelconques, et maintenus à jour avec les travaux exécutés sur le terrain.

Par la suite on fit plusieurs voyages d'inspection, et l'on visita différents points du parcours projeté. Le 16 mars 1905, on tint une deuxième assemblée afin de discuter certaines particularités concernant les plans et le mesurage du débit des cours d'eau.

De nombreux détails ayant trait aux dimensions et à l'échelle des plans et des cartes à publier furent alors discutés. En outre, on décida que les sondages seraient indiqués par leur cote au-dessus du niveau moyen de l'océan, ainsi qu'il en était des nivellements, et on adopta une méthode particulière de dessiner: la topographie, l'hydrographie, les courbes de niveau, etc.

En ce qui concerne le jaugeage du débit des cours d'eau, on conclut à la nécessité de créer des équipes spéciales qui s'en chargeraient.

Il fut aussi décidé que les ingénieurs de district signaleraient et détermineraient les sections difficiles de la rivière principale, où l'on aurait à effectuer des mesurages: que l'on indiquerait à l'ingénieur hydraulicien les endroits où il aurait à mesurer le débit; et que l'équipe des études d'hydraulique relèverait tous les emplacements, et toutes les sections transversales, ayant rapport au jaugeage des affluents de la rivière principale.

Quant à ces derniers, on décida de les faire reconnaître, et de demander un rapport les concernant, jusqu'à un point de leur embouchure qui serait déterminé par les ingénieurs de district.

A plusieurs assemblées subséquentes, non convoquées comme d'habitude, on discuta longuement à propos d'écluses, de types de barrages, d'ouvrages de régulation. etc., décidant qu'il serait opportun de visiter certains travaux de ce pays et des Etats-Unis, exécutés pour améliorer les rivières, avant de conclure au sujet de certaines études entreprises.

Le 5 avril 1905, on visita donc l'écluse canadienne du Sault-Sainte-Marie, ayant la bonne fortune de pouvoir l'inspecter dans tous ses détails, attendu qu'elle se trouvait alors vide, devant être peinturée et réparée.

Le jour suivant on inspecta les écluses américaines, la grande écluse Poe se trouvant aussi à sec. Dans cette occasion on recueillit d'importantes informations, qui furent fournies par M. Boyd, chef de service de l'écluse canadienne, et par MM. Ripley, chef de service des écluses américaines, et L. C. Sabin, son adjoint.

Du côté canadien et du côté américain on visita les vannes " Stoney ", et on se renseigna sur leur manœuvre.

Le 7 du même mois, grâce à l'obligeance de M. George B. Wisner, on visita à Joliette, Illinois, les ouvrages de régulation du canal de dérivation de Chicago, et le chef de service eut la bonté de faire manœuvrer, pour nous l'expliquer, la vanne de barrage du type " piège à ours ", de 160 pieds de long. Cet ouvrage comportait aussi des portes éclusières du type " Stoney ", dont la manœuvre se fit difficilement, ce que l'on nota, ainsi que les causes probables de ce mauvais fonctionnement.

Le jour suivant on étudia les ponts à bascule construits sur le canal de Chicago. M. Wisner ayant la bonté de nous donner d'importantes informations les concernant.

Avant de retourner à Ottawa, nous visitâmes aussi d'autres ouvrages de canalisation.

En juillet de la même année, avec M. Coutlée, j'assistai à Montréal à l'assemblée de la Commission des voies internationales de navigation, ayant alors l'occasion de discuter complètement plusieurs questions concernant le canal, avec feu George Y. Wisner, I.C., qui, en 1901, s'était beaucoup occupé des travaux de la Commission des voies profondes de navigation, et avait été, en outre, durant la même année, l'ingénieur conseil de la Compagnie du canal de Montréal à Ottawa et à la baie Georgienne.

Vers la même époque on visita les canaux du Saint-Laurent, où l'on pouvait recueillir des données permettant de discuter l'opportunité qu'il y aurait à employer du béton pour la construction des écluses; et se renseigner sur la manœuvre des portes éclusières " Stoney "; sur celles des écluses actionnées par l'électricité; sur la protection des berges, etc.

Après avoir considéré un plan général d'améliorations, quant aux rivières des Français, Mattawa et Ottawa, au commencement de septembre 1905, on entreprit de parcourir ces cours d'eau en canot, ainsi que les routes alternatives, et ce, afin de se pénétrer complètement de l'ensemble du projet. de voir chaque point critique de la

route, et de se rendre compte de l'état des lieux qui pourraient enrayer les améliorations envisagées ou en modifier la nature. Dans ce voyage, j'étais accompagné par MM. Coutlée et Chapleau, et par M. Alexander McDougall, ingénieur hydraulicien, pendant la partie du voyage que nous fîmes à travers le bassin supérieur et la rivière des Français. Nous examinâmes et discutâmes tous les états possibles que pourrait comporter le surélèvement des plans d'eau, par rapport aux terrains riverains, et tous les emplacements où l'on pourrait établir des constructions. En somme, nous examinâmes complètement toutes les exigences inhérentes au projet du canal, y compris l'alimentation au seuil, l'emmagasinement des crues, les difficultés de construction, etc. La discussion de ces questions motiva certaines décisions importantes.

Le 22 février 1906, comme les travaux sur le terrain étaient pour ainsi dire achevés, on tint une assemblée spéciale à laquelle j'assistai en compagnie de MM. Coutlée et Chapleau. On y discuta des détails concernant certains travaux de bureau, et on prit une décision à leur égard. Quant aux barrages on les considéra aussi, mais, à leur égard, on n'en vint à aucune décision.

Le 12 mars une nouvelle assemblée fut tenue à laquelle assistaient les mêmes ingénieurs.

Les principales questions que l'on considéra furent:—

1° La largeur du canal au plafond, suivant les différents cas: tranchées pratiquées dans la terre ou dans le roc, chenaux submergés, etc.

2° Le talutage des berges avec des matériaux variés.

3° L'accroissement de la largeur aux coudes.

4° Le maximum de courbure qu'on pourrait employer dans les chenaux étroits.

5° La profondeur des chenaux navigables, et celle au busc des écluses.

6° La profondeur minimum au bief de partage, en prévision d'un niveau d'étiage plus bas que celui que nous anticipons.

7° La dimension des sas: longueur et largeur minima.

8° L'établissement général des ouvrages d'accès des écluses, dans les cas permettant de suivre une méthode uniforme.

9° L'étude générale des barrages et des ouvrages de régulation.

10° Les levés supplémentaires ayant trait à la section de la rivière des Français.

A cette assemblée, on présenta un tableau de règlements concernant l'exécution des plans dans les bureaux, qui, après considération, donna lieu aux décisions suivantes:—

1° Que la profondeur du canal ne serait pas inférieure à vingt-deux pieds, au plus bas des niveaux de régulation; et la même dans les biefs qu'aux buscs des écluses.

2° Que la largeur du canal, au plafond, serait au minimum de 200 pieds, aux grandes tranchées pratiquées dans le roc; et de 300 pieds, toujours au minimum, dans les tranchées exécutées dans du roc submergé, alors que ces tranchées seraient signalées par des *cribs* construits sur leurs côtés.

3° Que la même largeur serait maintenue pour les chenaux établis dans de la terre, et à berges talutées de 2 pieds en horizontale pour 1 pied en verticale.

4° Que, aux coudes, les lignes déterminant le chenal seraient menées jusqu'à leurs intersections, et les angles intérieurs remplacés par des courbes convenables.

5° Qu'aucune courbe n'aurait plus de 2°, excepté dans des cas spéciaux qui exigeraient une courbure plus accentuée.

Quant à la profondeur au busc et aux dimensions des sas on en suspendit la discussion.

Quelques jours après, le 24 mars, on tint une nouvelle assemblée, à laquelle assista l'ingénieur en chef. Les décisions prises antérieurement furent confirmées, et on y discuta d'autres sujets touchant certains détails.

On décida que, si possible, il serait avantageux de faire venir à Ottawa le capitaine Norcross, de la ligne Wolwin, propriétaire de grands transports naviguant sur

les lacs, et d'interroger cet officier afin de savoir ce qu'il pensait de la manœuvre et de la navigation des navires marchands dans les chenaux étroits.

Le capitaine Norcross eut l'obligeance de nous faire profiter de la grande expérience qu'il a acquise sur les lacs. On voudra bien lire ses vues à ce sujet dans l'appendice O.

Par l'entremise du capitaine Norcross, MM. Wolvin invitèrent les chefs de service du levé à faire un voyage sur l'un de leurs plus grands transports des lacs, ce qui leur fournirait une bonne occasion d'observer la manœuvre des navires dans les rivières Détroit et Sainte-Marie, ainsi que l'état de choses prédominant dans les chenaux étroits. Qu'on me permette donc d'exprimer ici, de nouveau, mes plus sincères remerciements au sujet de cette offre aimable.

Le 2 juin 1906, en compagnie de M. Coutlée,—M. Chapleau se trouvant retenu sur les bords de la rivière des Français,—je me rendis à bord du vapeur *Augustus B. Wolvin*, qui se trouvait à Buffalo, au dock des aciéries Lackawanna.

Ce vapeur a 560 pieds de long, 56 pieds au maître bau, et une capacité de 12,000 tonnes.

Après avoir quitté le dock, le transport traversa la passe sud créée par le brise-lames de Buffalo et gagna le lac à la vitesse de douze à treize milles par heure. Il lui fallut une heure pour faire machine en arrière sur une distance de 1,000 pieds, virer de bord, et dépasser le brise-lames.

Le lendemain le vapeur s'engagea dans l'embouchure de la rivière Détroit, à l'île Boisblanc, et s'avança le long du chenal de croisement Limekiln, ayant deux transports devant lui et un derrière. A ce moment la manœuvre du *Wolvin* fut remarquable. Il remonta avec la plus grande facilité le chenal tortueux de la rivière, dépassant constamment d'autres bateaux, tantôt par bâbord, tantôt par tribord, selon que les navires descendant la rivière signalaient leur manœuvre par des coups de sifflet.

Au commencement de l'après-midi on atteignit le lac Saint-Clair et les Flats. A l'embouchure de la rivière Saint-Clair se trouvent deux larges coudes au courant rapide, aussi le vapeur s'y trouva-t-il souvent à environ 50 pieds de la berge. A cet endroit les bateaux qui suivent le courant vont très vite, car, en outre de l'accélération qu'il leur imprime, ils sont obligés de maintenir une bonne vitesse pour se diriger.

Les parois du canal de navigation des Etats-Unis établi dans cette localité sont en ouvrages de *crib*. Lorsqu'ils traversent ce canal les navires sont obligés de se conformer strictement aux règlements, quant à la vitesse, aux croisements, etc.; mais les navires qui ne font pas escale peuvent se dépasser les uns les autres sur la rivière.

Pour passer de celle-ci dans le lac Huron notre vapeur zigzagua d'une rive à l'autre, afin de lutter contre le courant violent qu'il rencontrait.

A midi, le 4, nous atteignîmes le détour de la rivière Sainte-Marie, que nous remontâmes jusqu'au lac au Foin, à la vitesse de 9 milles par heure. Tout le parcours de cette rivière n'est pas balisé, aussi les capitaines y manœuvrent-ils en se guidant sur la nature du rivage. Cependant, les tranchées et les mauvais passages en sont nettement signalés, soit par des feux en série soit par des bouées.

Plusieurs dragues travaillaient dans la rivière tandis que nous la remontions, le *Wolvin* passa entre elles sans aucune difficulté. Le soir nous arrivâmes au Saut-Sainte-Marie. Immédiatement après avoir suivi la courbe accentuée qui mène à l'écluse, le vapeur dut réduire son allure, car il était précédé par quatre bateaux. Deux d'entre eux s'étant amarrés au quai nord, en aval de l'écluse Poe, le *Wolvin* fut obligé d'accoster derrière eux. Pour exécuter cette manœuvre on arrêta le vapeur en plein courant, on jeta des amarres sur le dock, et on se servit de la machine du cabestan pour lui faire prendre sa place. Tout ceci fut accompli facilement et n'occasionna qu'une très petite perte de temps. Pendant trois heures on dut attendre de pouvoir entrer dans l'écluse, quand on le put la nuit était profonde et brumeuse, néanmoins notre navigation se poursuivit pour ainsi dire sans difficulté, malgré que des deux côtés nous croisions des bateaux. Le 5 juin, sur le lac Supérieur, nous rencontrâmes

de la brume toute la journée, mais le vapeur continua sa marche à toute vitesse, sifflant toutes les minutes.

Le 6 juin nous arrivâmes à Duluth, après un voyage très instructif, qui démontrait d'une façon fort pratique, comment on peut améliorer les rivières et les chenaux étroits, afin de satisfaire autant que possible aux besoins de la navigation intérieure.

Les observations considérables qui furent faites pendant ce voyage, et les nombreuses conversations que l'on eut avec des hommes expérimentés au sujet d'une foule de choses concernant la navigation, furent d'une grande valeur quant aux décisions à prendre pour déterminer les lignes générales de conduite touchant la voie navigable projetée.

En 1907 et 1908, les ingénieurs de district étudièrent les différents types de vannes et de portes éclusières, ainsi que les ouvrages de régulation, dans le but de choisir les types les plus avantageux et les plus économiques, que pourrait comporter la nature des différents emplacements.

On porta la plus grande attention aux barrages, et spécialement à l'opportunité qu'il y aurait à employer des barrages en enrochement dans certains ouvrages. Aussi, afin de receuillir toutes les données possibles, visita-t-on quelques travaux de cette nature, tant aux Etats-Unis qu'au Canada, examinant la manœuvre des différents types de vannes et de portes, en même temps qu'on étudiait soigneusement plusieurs modèles de barrages. Malheureusement, le laps de temps dont disposaient ces ingénieurs ne leur permit pas d'étendre leurs observations jusqu'à l'Ohio et aux autres rivières du sud, non plus que de visiter les plus grands canaux maritimes du monde.

Il y a environ un an, on avait recommandé qu'un comité de deux ou trois ingénieurs s'occupant du projet, visitât quelques-unes des plus grandes canalisations de rivières, et canaux maritimes en exploitation, ou actuellement en construction, pour recueillir une documentation établissant les résultats obtenus, et les améliorations inspirées par l'expérience. On ne fit rien dans ce sens, cependant je suis toujours d'avis que, pour une entreprise de l'importance de celle qui est projetée,—une des plus grandes du monde,—avant d'en commencer la construction, le gouvernement devrait, dans son intérêt, faire étudier par une commission d'ingénieurs à son service, les résultats acquis quant à l'établissement des voies navigables, en général, et des ouvrages qu'elles comportent, en particulier.

TRAVAUX DE BUREAU.

On organisa les travaux de bureau à Ottawa en nommant quelques dessinateurs, qu'on plaça sous la direction de M. L. A. DesRosiers, dessinateur en chef. M. DesRosiers possède une grande expérience quant au service des levés et aux travaux de l'ingénieur. Il avait donc les qualités requises pour mener à bien la tâche qu'on lui confiait, aussi, par ses travaux, a-t-il mérité les plus grands éloges.

Tout d'abord on recopia un grand nombre de plans de levés antérieurs, provenant du ministère des Chemins de fer et Canaux; ceux du cadastre officiel de plusieurs cantons et paroisses; et d'autres, qu'on pourrait avoir à consulter, ou que l'on désirait garder comme documentation.

M. A. T. Genest, ingénieur adjoint, commença des recherches qui permirent de dresser des cartes spéciales de la rivière Ottawa, qui, parmi d'autres informations intéressantes, montrent: les terrains concédés, les sources de forces hydrauliques sous option ou louées, et celles dont on avait déjà disposé.

Dès que les travaux sur le terrain furent suffisamment avancés, du siège de l'administration centrale on envoya des dessinateurs, pour qu'ils aidassent à dessiner les plans faits sur les lieux, à rapporter la triangulation, les lignes du levé, etc. Et, ce afin que ces plans soient maintenus à jour avec les opérations exécutées au dehors, tout au moins assez pour que l'on put vérifier l'ouvrage fait sur le terrain.

Aussi promptement que possible, et afin de faciliter le levé, on fournit aux ingénieurs de section des copies des plans de tous les cantons, ou autres levés antérieurs particuliers, pouvant leur être utiles.

Lorsque le levé fut achevé, et que les ingénieurs furent rappelés au siège de l'administration centrale, pour y faire du travail de bureau, un nombre assez considérable des plans exécutés sur le terrain durent être redessinés sur de nouvelles feuilles de papier à dessiner, attendu que d'aucuns de ces plans avaient accidentellement été abîmés en se mouillant. Avec le concours des ingénieurs, un groupe de dessinateurs fut alors employé à l'achèvement des plans dressés dans les camps, et à faire des copies de dimensions convenables. Sur ces plans figurent: toutes les cotes, les courbes de niveau, les repères permanents, la ligne de centre des routes examinées, les tranchées, l'emplacement des constructions telles qu'écluses, barrages, ouvrages de régulation, etc., les séries de feux de direction, les sections transversales de la voie de navigation, les diagrammes des forages, les cotes des plans d'eau, les superficies submergées, les courbes de niveau indiquant la cote des plafonds, les distances en milles, etc.

Dans tous les cas on trouve à côté de ces données: un profil qui montre le fond, ou ligne de plafond des chenaux projetés, le niveau supérieur du plan d'eau actuel, les niveaux d'eaux projetés, l'emplacement des écluses, et le profil et la nature des matériaux à déblayer.

Autant qu'on l'a pu, on a établi les divisions territoriales des deux côtés de la route, sans omettre les numéros affectés aux parcelles du terrain; et aussi les plans des villes, bourgs et villages riverains.

Les plans destinés à l'exécution du projet ont été faits à l'échelle de 400 pieds au pouce, ils portent les désignations et les numéros suivants:—

N° 1.—Montréal à Sainte-Anne-de-Bellevue.
N° 1A.—Bout-de-l'Ile au lac des Deux-Montagnes.
N° 2.—Sainte-Anne-de-Bellevue à Hawkesbury.
N° 3.—Hawkesbury à Ottawa.
N° 4.—Ottawa aux rapides des Chenaux.
N° 5.—Rapides des Chenaux à Pembroke.
N° 5A.—Rapides du Sable à Fort-William, Québec.
N° 6.—Pembroke aux rapides Des-Joachims.
N° 7.—Rapides Des-Joachims à Mattawa.
N° 8.—Mattawa à l'embouchure de la rivière des Français, sur le lac Nipissing.
N° 9.—Embouchure de la rivière des Français,—lac Nipissing,—à la baie Georgienne.

Ces cartes ont été faites expressément pour l'usage des ingénieurs; elles sont trop grandes pour qu'on les publie. Cependant, comme il fallait que le rapport fut accompagné de cartes montrant les routes choisies, et les routes alternatives examinées, afin que l'on puisse mieux juger de la nature physique du sol, et de la caractéristique des ouvrages projetés par les ingénieurs, on a dressé une seconde série de cartes, réduites à l'échelle de 4,000 pieds au pouce. Cette série, qui se prête à la publication, contient essentiellement toutes les informations d'intérêt général.

Et, comme il fallait aussi que l'estimation du projet fut aussi complète et exacte que possible, afin d'obtenir des quantités justes, on exécuta les plans généraux de toutes les constructions.

En outre, on dessina les plans agrandis des emplacements des barrages et des écluses, y figurant les courbes de niveau, etc.

La réduction des grands plans détaillés montre la route, le profil du terrain et des niveaux d'eau, et les différents biefs projetés.

Bien qu'il eût été impossible de montrer sur ces plans une grande partie de la topographie et des autres détails, on y a cependant figuré le projet de façon générale: aussi permettent-ils de se faire une assez bonne idée des travaux exigés et de l'em-

placement des constructions projetées. Chacun de ces plans montre de trente-trois à quarante milles de parcours de rivière.

De plus, on a préparé deux grandes cartes générales, qui représentent: l'une le territoire dans le voisinage des voies navigables; l'autre, tous les grands lacs. La première qui a été dressée a six milles au pouce, donne la topographie générale des régions où l'on a déterminé le parcours de la voie navigable projetée, ainsi que le profil général passant par la ligne de centre du canal, ce qui en fait une sorte de carte-guide, permettant de consulter les plans faits sur une plus grande échelle. Quant à la seconde carte générale dont nous parlons, elle a pour but de montrer toutes les lignes principales des chemins de fer, et toutes les voies navigables, qui, partant des grands lacs, peuvent intéresser la voie de navigation projetée sur le parcours de l'Ottawa. Cette carte donne aussi plusieurs tableaux des distances comparées existant entre les principaux ports de commerce, et correspondant aux différentes routes.

En même temps que l'on procédait aux travaux concernant les réservoirs d'emmagasinement devant permettre la régulation du débit de l'Ottawa, on a dressé une intéressante carte spéciale du régime des eaux de cette rivière, et de celui de tous ses affluents.

On a aussi dessiné des plans et des graphiques variés, ayant trait aux études d'hydraulique et autres sujets spéciaux dont il est parlé dans ce rapport.

Les calculs exigés par les routes principales et alternatives ont demandé une grande somme de travail. Ils ont été effectués avec le plus grand soin, par des calculateurs expérimentés, et non moins soigneusement vérifiés. Afin que l'estimation fut aussi digne de foi et exacte que possible, tous les calculs concernant les déblais, les levées, les terrains submergés, etc., ont été classés par rubriques et exécutés en détail. Dans tous les cas, lorsqu'on a assigné des prix pour déterminer l'estimation, on a tenu compte de l'état des lieux, et étudié les difficultés de construction qui pourront se présenter.

On a conservé à Ottawa un personnel peu nombreux, qui poursuit: la correspondance nécessaire, la vérification des comptes, l'entretien des instruments et de l'équipement, et, aussi, certaines recherches. On ne lira probablement pas sans intérêt la description, en quelque sorte détaillée, de la besogne accomplie par ces employés.

Etant données les relations quotidiennes que l'on entretenait avec le personnel sur le terrain, l'ensemble de la correspondance était relativement considérable; surtout, si l'on tient compte des échanges de vues avec les ingénieurs en charge de travaux similaires aux Etats-Unis et en Europe; des recherches effectuées au sujet des concessions territoriales et des privilèges ayant trait aux sources de force hydraulique sur le parcours du levé; et de mes fonctions d'ingénieur en chef adjoint du ministère, qui contribuèrent considérablement à cet état de choses. C'est avec satisfaction que je constate que ce travail a été fait d'une façon très satisfaisante par ceux qui en étaient chargés.

Comme le but principal de cette organisation visait, autant que possible, à une complète, rapide, et économique exécution du levé, toutes les dépenses furent méticuleusement vérifiées.

Toutes les notes des fournitures achetées pour le personnel sur le terrain, devaient être certifiées ainsi: "Marchandises reçues; prix justes et raisonnables", suivait la signature de l'ingénieur en charge de l'équipe. Ces notes étaient jointes au bordereau établi à la fin de chaque mois, et aux listes de paye, et expédiées aux ingénieurs de districts respectifs, qui les certifiaient par le mot: "Approuvé", suivi de leur signature. Elles étaient alors soigneusement vérifiées par un commis aux écritures, qui prenait soin de se rendre compte que les prix demandés étaient raisonnables, et qu'elles étaient dûment certifiées, puis, je les signais et elles étaient transmises au comptable en chef du ministère pour être soldées. Ainsi qu'il a déjà été dit dans ce rapport, on n'avait pas organisé de bureau de comptabilité pour le levé. Néanmoins, en 1905, on eut recours aux services d'un trésorier-payeur qui, chaque mois, visita les camps et paya en numéraire les appointements des ingénieurs et le salaire des ouvriers.

Pour une entreprise aussi considérable, l'achat et le coût des provisions dont le personnel sur le terrain avait besoin n'était pas sans importance.

Au début, on fournit aux équipes en campagne assez de provisions pour qu'elles pussent attendre que les ingénieurs de section conclussent des marchés avec les négociants locaux. Fréquemment, lorsque les ingénieurs de district ou de section avaient affaire à ces marchands, je leur conseillai d'être circonspects, d'examiner et de vérifier toutes les dépenses, et de ne tolérer ni des prix fantaisistes, ni l'achat d'aucunes choses apparemment extravagantes ou inutiles.

Afin d'établir une certaine uniformité entre les camps, et aussi pour guider les ingénieurs de section, on leur fit tenir une circulaire donnant, comme ci-après, les rations et leur coût, d'après un tableau qui spécifiait, par jour, la quantité et les qualités des vivres distribués à chaque homme au service du levé géologique des Etats-Unis. Ces prix ont été obligeamment fournis par MM. Bryson, Graham et Cie, tels qu'admis sur le marché d'Ottawa à l'époque:—

TABLEAU DES RATIONS ET DES PRIX.

Les quantités que nous donnons ci-dessous correspondent aux rations quotidiennes de 100 hommes. Comme elles sont établies pour un maximum, elles devront convenir en toutes circonstances et ne pas être dépassées.

Désignation des articles.	Quantité.	Prix.	Prix total.
		$ c.	$ c.
Viande fraîche	100 livres.	0 12c. par liv.	12 00
Viande fumée	35 "	0 17 "	5 95
Viande en conserve	10 "	1 14 "	1 40
Fromage	5 "	0 12½ "	0 62½
Saindoux	15 "	0 11 "	1 65
Farine	75 "	2 80 par quintal.	2 10
«Crackers»—biscuits secs	5 "	0 11c. par liv. (moyenne).	0 55
Farine de maïs	15 "	0 04¾ "	0 72
Céréales	15 "	0 04¾ "	0 72
Macaroni	15 "	0 04¾ "	
Sagou	15 "	0 04¾ "	0 72
Levain en poudre ou en tablettes	5 "	0 05½ "	0 27½
Sucre granulé	40 "	0 04¾ "	1 90
Mélasse	1 gallon.	0 45 par gall.	0 45
Café	12 livres.	0 30 par liv.	3 60
Thé, chocolat ou cacao	2 "	0 35 "	0 70
Lait condensé	10 boîtes.	0 13¾c. par boîte.	1 37½
Beurre	10 livres.	0 20c. par liv.	2 00
Fruits secs	20 "	0 12¾ " (moyenne).	2 53½
Riz	10 "	0 05 "	0 50
Haricots	10 "	0 03⅓ "	0 33⅓
Pommes de terre ou autres légumes	100 "	0 50 par boisseau.	0 83⅓
Légumes en conserve	20 boîtes.	1 15 la douzaine.	1.53⅓
Fruits en conserve	10 "	2 00 "	1 66⅔
Epices	4 onces.	0 03 par once.	0 12
Essences culinaires	4 "	0 10 "	0 40
Poivre	¼ livre.	0 28c. par liv.	0 07
Moutarde	¼ "	0 50 "	0 12½
Marinades	6 bouteilles.	0 25c. par bouteille.	1 50
Vinaigre	¼ gallon.	0 12½c. par ¼ de gall.	0 12½
Sel de table	10½ livres.	0 01⅓c. par liv.	0 15

Coût total des rations pour 100 hommes et par jour ..... $ 45 18
Coût total des rations pour 1 homme et par jour 0 45⅛

NOTE.—On pourra acheter les articles comestibles non mentionnés dans la liste ci-dessus, tels que des œufs, etc., à la place de ceux qui y figurent et qu'ils pourraient remplacer.

Ainsi que le montre le tableau ci-après, on verra que ces ordres furent fidèlement exécutés, la moyenne de la dépense pour le personnel employé sur toute l'étendue du levé ayant été de 44 cents par homme et par jour.

Les différences de coût ayant fourni cette moyenne, provinrent principalement des frais de transport occasionnés par les grandes distances qui séparaient certains camps des villes et villages de la région où ils étaient établis.

Désignation de l'équipe.	Durée des travaux sur le terrain.	Total des journées de travail.	Coût des provisions.	Coût par tête.
			$ c.	$ c.
Rivière des Français	13 mai 06–31 juillet 06	1,352	740 00	0 54¾
Lac Nipissing	21 déc. '04–31 mars '06	5,027	3,161 31	0 63
Section n° 1	27 sept. '04–31 déc. '05	7,227	3,568 90	0 49½
Section n° 2	27 sept. '04–31 déc. '05	7,676	3,615 54	0 47
Section n° 3	27 sept. '04–31 déc. '05	8,157½	3,823 09	0 47
Section n° 4	27 sept. '04–31 janv. '05	9,946	3,691 83	0 37
Section n° 4A	1 sept. '05–31 janv. '06	2,507	1,181 33	0 47
Section n° 5	27 sept. '04–31 janv. '06	9,183	2,358 33	0 25¾
Section n° 6	27 sept. '04–31 janv. '06	8,697½	3,344 27	0 38½
Section n° 7	27 sept. '05–30 sept. '05	7,032½	3,324 35	0 47¼
Section n° 8	27 sept. '04–31 août '05	6,241½	3,209 21	0 51½
Section n° 9	27 sept. '04–31 oct. '05	7,100	3,264 75	0 46
Totaux		80,147	35,282 91	
Moyennes		6,679	2,940 24	0 44

Par une lettre circulaire officielle, le personnel fut aussi informé que toutes les notes de frais de voyage devraient porter le certificat: "Toute cette dépense a été faite pour le service du gouvernement", suivi de la signature de la personne ayant personnellement fait la dépense, et envoyées pour être payées comme d'habitude, après que lesdites notes auraient été vérifiées et certifiées par l'ingénieur de section.

En outre, la circulaire spécifiait: (1°) que si l'on pouvait faire tout le voyage, ou une grande partie de celui-ci, en suivant une même route à l'aller et au retour, dans le délai de trente jours, il ne fallait pas manquer d'acheter un billet d'aller et retour; (2°) que toute demande de rembours de fonds au-dessus de ($5) devait être régularisée par une pièce justificative acquittée; (3°) que l'on ne rembourserait aucune dépense faite pour des livres et de la papeterie de bureau, attendu qu'on pouvait se les procurer au moyen d'une réquisition adressée au service de la papeterie du gouvernement; et que, enfin, l'on n'accepterait aucune note de pension provenant d'employés travaillant à Ottawa, attendu que c'est le siège de l'administration centrale.

Afin de réduire les dépenses, et d'être sûr que les objets commandés étaient nécessaires à la bonne conduite des travaux, presque tout l'équipement fut acheté soit par les ingénieurs de districts, soit par moi-même.

Au début de 1906, alors que les principaux travaux sur le terrain se trouvaient achevés, à Ottawa et à Mattawa on fit des ventes publiques à l'encan, se débarrassant de la majeure partie de l'équipement, dont on obtint de bons prix. Quant au reste de cet équipement il fut mis en magasin, dans de bonnes conditions, à différents endroits, afin de pouvoir servir en cas d'études supplémentaires.

Cette tâche, toute de confiance, fut assignée à M. A. E. Cross, qui s'en acquitta parfaitement bien, grâce à son zèle, à ses efforts et à son bon sens.

Cependant, comme le ministère exécutait de grands travaux aux rapides Saint-André, Manitoba, et faisait procéder à des levés de plans considérables à Fort-William. Ont., à Saint-Jean, N.-B., et autres lieux, pour des fins de dragages, on jugea à propos de céder à ces services les instruments de levés nécessaires, ayant servi à nos travaux, ce qui dispensa de les vendre ailleurs. De la sorte, nous cédâmes pour $8,500 d'instruments, dont le montant fut porté au crédit des fonds du levé.

Le coût total du levé, jusqu'au 31 décembre 1908, a été de $696,066.47.

Etant données l'importance des travaux exécutés et les nombreuses difficultés imprévues que l'on rencontra, on est d'avis que la somme dépensée est raisonnable, si on la compare aux résultats obtenus.

PERSONNEL.

En septembre 1904 les travaux du levé ayant commencé sous ma propre direction, il fallut organiser un personnel spécial de bureau et de techniciens.

La liste ci-après donne, par ordre alphabétique, les noms des employés, ainsi que les dates: de nomination, de promotions et de départ du service.

Noms.	Date de la nomination.	Désignation de l'emploi.	Date de départ.
Ault, H. W	11 déc...1907..	Dessinateur	17 fév. 1908
Barrett, R. H	27 sept. 1904..	1er ingénieur adjoint de la section n° 4	28 janv. 1905
Bell, H. P	27 sept. 1904..	Ingénieur en charge de la section n° 2; passe au service des bureaux le 31 déc. 1905	30 avril 1907
Birch, Anthony	27 sept. 1904..	2e ingénieur-adjoint de la section n° 9	21 oct. 1905
Brousseau, Césaire	3 déc. 1904..	Dessinateur	.....
Burgess, F. R	27 sept. 1904..	Porte-mire de la section n° 1; passe au service des bureaux le 31 janvier 1904; est promu 2e ingénieur-adjoint le 1er sept. 1906	.....
Chaloner, C. F. X	14 oct. 1904..	Ingénieur en charge de l'équipe du nivellement de précision	31 mai 1908
Chapleau, S. J	1 oct. 1904..	Ingénieur du district de Nipissing, membre du bureau du levé	.....
Collins, S. J	26 sept. 1905..	1er ingénieur-adjoint, service de l'hydraulicien	17 fév. 1906
Côté, Maria	10 sept. 1904..	Sténographe	.....
Coutlée, C. R	1 oct. 1904..	Ingénieur du district de Montréal, et aussi en charge de celui d'Ottawa, à partir du 17 fév. 1906; membre du bureau du levé	
Coyne, J. G. B	16 déc. 1904..	Dessinateur	31 mars 1907
Cross, Wm	27 sept. 1904..	Ingénieur en charge de la section n° 3; passe au service des bureaux le 31 décembre 1905	31 déc. 1906
Cross, A. E	18 janv. 1905..	Trésorier payeur et magasinier	.....
Davis, Florence G	21 janv. 1905..	Sténographe, personnel de l'hydraulicien	30 avril 1906
Davy, H. M	21 mars 1905..	Dessinateur; devint ingénieur-adjoint en charge de l'équipe n* 1 (forages d'épreuve) le 1er juin 1905; promu et mis en charge des forages d'épreuve le 1er juillet 1906	.....
Dawson, L. M	14 nov. 1904..	Commis aux écritures	30 sept. 1905
De Chalot, F	14 mai 1906..	Dessinateur	.....
DesRosiers, L. A	17 déc. 1904..	Dessinateur en chef	.....
Dillon, R. W	16 sept. 1906..	Computateur de statistiques	31 juill. 1908
D'Ornano, L. P. M. S	24 juin 1907..	Dessinateur	.....
Drury, H. A. K	19 oct. 1904..	2e ingénieur-adjoint de la section n° 6; promu ingénieur-adjoint de première classe le 1er janvier 1905; est nommé en charge d'un service le 26 avril 1905; passe au service des bureaux le 1er février 1906	10 juin 1906
Dufresne, A. R	16 avril 1905..	Ingénieur en charge du service des forages d'épreuve	28 fév. 1906
Dunne, H. J	24 janv. 1905..	2e ingénieur-adjoint, équipe du nivellement de précision	20 mai 1907
Forward, E. A	1 oct. 1904..	1er ingénieur-adjoint de la section n° 9; passe à la section n° 2 le 1er nov. 1905; et au service des bureaux le 19 déc. 1905	3 juin 1906
Genest, A. T	20 sept. 1904..	Ingénieur-adjoint, au siège de l'administration centrale	.....
Ghysens, A. L	27 sept. 1904..	1er ingénieur-adjoint de la section n° 7; passe au service des bureaux le 1er oct. 1905	31 août 1906
Gingras, E	14 oct. 1904..	1er ingénieur-adjoint de l'équipe du nivellement de précision	30 avril 1907
Gingras, E. P	4 nov. 1907..	Dessinateur	.....
Goodspeed, F. G	27 sept. 1904..	2e ingénieur-adjoint de la section n° 8; passe à la section 4A le 1er sept. 1905; au service des bureaux le 31 janv. 1906; au service de l'hydraulicien comme 1er ingénieur-adjoint le 16 mai 1906	15 féb. 1907
Gregory, P. S	9 déc. 1907..	Dessinateur	31 août 1908
Griffiths, G. L	27 sept. 1904..	Ingénieur en chef de la section n° 4	28 fév. 1905
Harcourt, R. H	19 oct. 1904..	1er ingénieur-adjoint de la section n° 3	15 juin 1905
Harcuort, F. Y	26 juin 1905..	1er ingénieur-adjoint de la section n° 3; passe au service des bureaux le 31 déc. 1905; passe à l'équipe de la rivière des Français le 31 mai 1906; retourne au service des bureaux le 1er août 1906; démissionne le 7 mars 1907; est nommé de nouveau . u service des bureaux le 28 sept. 1907	31 déc. 1907
Jennings, G. T	27 sept. 1904..	1er ingénieur-adjoint de la section n° 1; passe au service des bureaux le 31 janvier 1906; et à l'équipe de la rivière des Français le 13 mai 1906	31 juill. 1906
Johnson, S. B	23 janv. 1905..	Dessinateur, service de l'hydraulicien; est promu 1er ingénieur-adjoint le 1er mai 1907	.....
Johnson, Geo	28 mars 1905..	2e ingénieur-adjoint de la section n° 5; passe au service des bureaux le 31 janv. 1906	31 mai 1907
Kellar, Louis	11 janv. 1905..	1er ingénieur-adjoint de la section n° 3; passe à l'équipe de l'hydraulicien le 31 mars 1905; à la section n° 5 le 31 mai 1905; au service des bureaux le 31 janv. 1906	31 oct. 1906

PERSONNEL—*Suite.*

Noms.	Date de la nomination.	Désignation de l'emploi.	Date de départ.
Kerrigan, H. G.	27 sept. 1904	Chaîneur, section n° 1; est promu porte-mire le 1er déc. 1905; passe au service des bureaux le 31 janvier 1906; promu 2e ingénieur-adjoint le 1er mai 1906.	15 août 1906
Kingston, J. L.	14 oct. 1904	Dessinateur attaché à l'équipe du nivellement de précision	25 août 1906
Lamoureux, Jos.	1 juin 1905	1er ingénieur-adjoint de la section n° 5; passe au service des bureaux le 31 janvier 1906; promu ingénieur de section le 1er février 1906	15 mai 1907
Languedoc, G. de G.	1 mai 1905	1er ingénieur-adjoint de la section n° 6; passe au service des bureaux le 31 janvier 1906, et au service des observations astronomiques le 1er août 1906; retourne au service des bureaux le 1er novembre 1906; nommé ingénieur de section le 1er juin 1908.	.....
Lesage, Royal	18 oct. 1904	2e ingénieur-adjoint de la section n° 9; passe à la section 4A le 1er novembre 1905	19 janv. 1906
Levesque, Jos. N.	27 sept. 1904	Porte-mire à la section n° 8; passe à la section 4A le 1er septembre 1905; au service des bureaux le 31 janvier 1906; au corps des dessinateurs le 31 mai 1907	30 juin 1908
Macbeth, C. W.	27 sept. 1904	1er ingénieur-adjoint de la section n° 2; passe au service des bureaux le 31 décembre 1905	30 juin 1907
Macdonald, R. J.	27 sept. 1904	Porte-mire à la section n° 9; passe à l'équipe de forage n° 2 en qualité d'ingénieur en charge adjoint le 1er juillet 1905	12 sept. 1905
Macnaughten, C. E.	27 sept. 1904	Ingénieur en charge de la section n° 8; passe à la section 4A le 1er septembre 1905, et au service des bureaux le 1er janvier 1906	31 mai 1907
Macpherson, A.	13 sept. 1904	Commis aux fournitures	.....
Matheson, A. J.	16 janv. 1905	2e ingénieur-adjoint de la section n° 6; nommé ingénieur en charge de la section n° 4 le 1er février 1905; passe au service des bureaux le 31 janvier 1906	.....
Mathewson, C. H.	27 sept. 1904	2e ingénieur-adjoint de la section n° 1	31 janv. 1906
Matte, J. E. R.	21 mars 1905	Dessinateur	.....
Miles, E. S.	27 sept. 1904	2e ingénieur-adjoint de la section n° 7; nommé 1er ingénieur-adjoint de la section n° 4 le 1er octobre 1905; passe au service des bureaux le 31 janvier 1906	13 mai 1907
Moffet, P. E.	1 mai 1906	Dessinateur	.....
Murray, J. L.	23 fév. 1905	Porte-mire à la section n° 4; passe au service des écritures le 1er octobre 1905	13 avril 1908
McCool, M. J.	27 sept. 1904	Porte-mire à la section n° 6; autorisé à faire fonction de 2e ingénieur-adjoint le 1er février 1905; passe au service des bureaux le 31 janvier 1906; nommé 2e ingénieur-adjoint au service des observations astronomiques; retourne au service des bureaux le 1er novembre 1906	14 mars 1907
McDougal, A. J.	27 sept. 1904	Ingénieur en charge de la section n° 1; passe au service des bureaux le 31 janvier 1906; ingénieur en charge de l'équipe de la Rivière des Français le 13 mai 1906; retourne au service des bureaux le 1er aout 1906	31 mai 1907
McDougall, Alex.	27 sept. 1904	Ingénieur en charge de la section n° 6; nommé ingénieur hydraulicien spécialiste le 1er janv. 1905	11 janv. 1907
McLennan, A. L.	16 mai 1905	1er ingénieur-adjoint du service des études d'hydraulique	30 sept. 1905
O'Kelly, O. G.	11 fév. 1905	Porte-mire à l'équipe du Lac Nipissing; autorisé à faire fonction de 2e ingénieur-adjoint le 31 août 1905	31 mars 1906
O'Meara, A. P.	6 janv. 1905	Porte-mire à la section n° 4; passe au service des bureaux le 31 janv. 1905; et au corps des dessinateurs le 30 avril 1907	.....
O'Regan, O. G.	1 nov. 1904	Commis	11 nov. 1905
Ouimet, S.	1 oct. 1904	2e ingénieur-adjoint de la section n° 4	30 nov. 1905
Parent, J. H.	27 sept. 1904	1er ingénieur-adjoint de la section n° 5; passe à la section n° 4 le 9 mars 1905	31 janv. 1906
Patton, J. N.	6 sept. 1905	Ingénieur en charg adjoint de l'équipe des forages n° 2; passe à la section 4A le 18 novembre 1905	19 janv. 1906
Pense, E. H.	27 sept. 1904	2 ingénieur-adjoint de la section n° 2; passe au service des bureaux le 31 décembre 1905: à l'équipe de la Rivière des Français le 13 mai 1906; nommé 1er ingénieur-adjoint le 1er juillet 1906	28 fév. 1907
Perreault, E. E.	27 sept. 1904	Ingénieur en charge de la section n° 7; passe au service des bureaux le 30 sept. 1905	.....
Peters, F. H.	21 déc. 1904	Ingénieur en charge de l'équipe du lac Nipissing; passe le 31 mars 1906 au service des bureaux; envoyé en mission d'exploration aux sources de la rivière de Montréal le 13 mai 1907; retourne au service des bureaux le 4 août 1907	5 juin 1908
Philp, D. H.	20 mars 1905	2e ingénieur-adjoint de la section n° 4; passe au service des bureaux le 31 janvier 1906; nommé 1er ingénieur-adjoint le 1er juin 1907	.....

PERSONNEL—*Fin.*

Noms.	Date de la nomination.	Désignation de l'emploi.	Date de départ.
Poulin, A. S.	15 nov. 1904	Commis	21 avril 1907
Rainboth, E. J.	27 sept. 1904	Ingénieur du district d'Ottawa; membre du bureau de direction des levés	6 fév. 1906
Robert, A.	27 sept. 1904	Ingénieur en charge de la section n° 5	31 janv. 1906
Robertson, H. H.	27 sept. 1904	2e ingénieur-adjoint de la section n° 5; autorisé à faire fonction de 1er ingénieur-adjoint le 11 mars 1905.	31 janv. 1906
Sabourin, A. G.	23 janv. 1905	Dessinateur; chargé de l'équipe de forages n° 3 le 13 février 1906; passe au service des bureaux le 30 juin 1906	28 fév. 1907
Smith, F. R.	27 sept. 1904	2e ingénieur-adjoint de la section n° 3; passe au service des bureaux le 31 décembre 1905	30 sept. 1906
Smith, Alice	1 mai 1906	Sténographe du service des études d'hydraulique	31 déc. 1906
Somerville, J. M.	1 oct. 1904	Secrétaire du bureau de direction des levés	.....
Surveyer, Arth.	27 sept. 1904	1er ingénieur-adjoint de la section n° 8; passe, le 1er septembre 1905, à la section n° 4A, et, le 31 janvier 1906, au service des bureaux	.....
Voligny, L. R.	27 sept. 1904	Ingénieur en charge de la section n° 9; passe au service des bureaux le 31 octobre 1905; nommé ingénieur en charge du service des observations astronomiques le 31 juillet 1906; retourne au service des bureaux le 1er novembre 1906, puis de nouveau à celui des observations astronomiques le 1er juillet 1907; rentre au service des bureaux le 1er septembre 1907	31 août 1908
Walsh, J. E.	20 avril 1905	Enregistreur du service des études d'hydraulique	31 déc. 1906
Warner, W. G.	27 sept. 1904	1er ingénieur-adjoint de la section n° 6; autorisé à faire fonction d'ingénieur en charge le 1er janvier 1905.	31 mars 1905
Whitney, P. B.	27 sept. 1904	Chaîneur à la section n° 2; autorisé à faire fonction de porte-mire le 1er février 1905; passe au service des écritures le 1er janvier 1906	.....

Depuis l'achèvement du travail d'ensemble sur le terrain, MM. Matheson, Voligny, Peters, Perreault, Languedoc, Burgess et Davy ont été fréquemment détachés du présent service et chargés d'exécuter pour le ministère les levés nécessaires concernant des dragages projetés, etc.

Les salaires des différentes catégories du personnel se chiffraient comme suit:—

Commis aux écritures, $50 à $150 par mois; dessinateurs, $105 à $135 par mois; ingénieurs en charge des sections, $200 à $225 par mois; 1ers ingénieurs adjoints, $150 à $175 par mois; 2nds ingénieurs adjoints, $110 à $135 par mois; porte-mire, $75 à $90 par mois; chaîneurs, $60 à $75 par mois; contremaîtres, $2 par jour; cuisiniers, $2 par jour; ouvriers, $1.50 par jour.

PARTICULARITES DE LA ROUTE ET DU PROJET.

Le projet du canal maritime de la baie Georgienne repose essentiellement sur la canalisation de lacs et de cours d'eau, et utilise les voies navigables naturelles que l'on rencontre heureusement sur presque toute la longueur du parcours, et qui forment une ligne presque continue de la baie Georgienne, sur le lac Huron, jusqu'à Montréal, le plus à l'intérieur et le plus important des ports océaniques canadiens. En se reportant à la carte des transports qui accompagne cette étude, on verra qu'une ligne droite tirée de Montréal au Sault-Sainte-Marie a une direction presque exactement de l'est à l'ouest et suit de près les eaux de la rivière Ottawa et du lac Nipissing, offrant ainsi la route la plus directe et la plus courte entre le lac Supérieur et un port maritime. Un coup d'œil sur la carte montre que cette route, s'il est possible de la rendre navigable en toute sécurité pour les grands transports des lacs, devrait être le débouché naturel de tout le commerce de l'ouest se rendant à travers les lacs Supérieur et Michigan au port océanique le plus rapproché.

Sur les 440 milles de la route navigable projetée entre la baie Georgienne et Montréal, 410 à 420 suivent le cours d'une rivière ou d'un lac.

Dans la partie de la route comprise entre la baie Georgienne et la ligne de partage, séparant les bassins de la rivière Ottawa des Grands Lacs, soit sur une distance de 81 milles, on utilise les rivières des Français et Pickerel, ainsi que le lac Nipissing. A partir de ce dernier, en traversant la ligne de partage, sur une distance de 3½ milles, la route est formée par une voie navigable artificielle, sauf à travers quelques petits lacs.

Cette tranchée artificielle conduit au lac à la Truite, puis au lac à la Tortue, à la petite rivière Mattawan et au lac Talon que l'on utilise jusqu'à Sand-Bay, son extrémité est, soit une distance totale de 21 milles. Les lacs à la Truite et Talon ci-dessus mentionnés forment des nappes d'eau très profondes et de grandes dimensions.

De Sand-Bay part un canal long de 3 milles jusqu'à la rivière Mattawa que l'on suit jusqu'à la ville du même nom, sur une distance de 13 milles, d'où un autre canal de ¾ de mille de longueur conduit à la rivière Ottawa.

Cette dernière, qui s'étend à maints endroits sous forme de lacs vastes et profonds, sert de route jusqu'au pied du lac des Deux-Montagnes, soit sur une distance de 293 milles.

Du pied du lac des Deux-Montagnes jusqu'à Montréal, c'est-à-dire sur 25 milles, on peut adopter comme route, soit le fleuve Saint-Laurent, soit un bras de la rivière Ottawa, appelé rivière des Prairies qui coule au nord de l'île de Montréal.

La première route exige la construction de 5 milles de voie de navigation artificielle, la seconde, environ 11 milles. En suivant la première, le canal pénètre dans le port de Montréal par son extrémité d'amont. Par la seconde, il rejoint le chenal maritime du Saint-Laurent au Bout-de-l'Ile, soit à 11 milles en aval de la limite est du port de Montréal, ou à 17 milles en aval du bureau des douanes.

Pour l'ensemble de la route, le total des voies navigables purement artificielles est remarquablement peu élevé et n'atteint guère qu'une longueur de 28 milles.

En dehors de ces travaux, et selon les estimations indiquées par les plans, il faudra améliorer au moyen de dragages ou de creusements environ 80 milles de lacs et de lits de rivières, ce qui laisse une longueur de 332 milles de voies navigables naturelles d'une largeur supérieure à 300 pieds et d'une profondeur minimum de 22 pieds, ne nécessitant aucuns travaux d'amélioration.

Nature de la rivière Ottawa.

Le bassin de la rivière Ottawa a une superficie de 56,043 milles carrés. Depuis sa source, située dans une direction presque au nord de la ville d'Ottawa, à la ligne de

partage qui délimite le commencement des pentes vers la baie d'Hudson, jusqu'à son confluent avec le fleuve Saint-Laurent, la rivière a une longueur d'environ 750 milles. A l'ouest et au sud du bassin se trouve la ligne de séparation des eaux se dirigeant vers les grands lacs et le Saint-Laurent.

La carte n° 3 montre l'ensemble du bassin de dérivation de l'Ottawa, ainsi que les superficies respectives des bassins secondaires de chaque tributaire. Une liste détaillée de tous les affluents ainsi que des surfaces de leurs bassins figure aussi dans le rapport relatif à l'emmagasinement et à la régulation des eaux pendant les crues.

De la surface totale du bassin, environ quatre-cinquièmes sont sillonnés par les tributaires au nord de la rivière, et un cinquième par ceux situés au sud.

Parmi les plus importants affluents qui se jettent dans la partie de la rivière employée comme route navigable en aval de Mattawa, on trouve: sur le côté nord, les rivières Maganasibi, Du Moine, Black, Coulonge, Gatineau, du Lièvre et du Nord; sur le côté sud, les rivières Petawawa, Bonnechère, Madawaska, Mississippi, Rideau et Nation.

En amont de Mattawa se jettent les rivières de Montréal et Kippewa.

La rivière Ottawa se compose généralement de séries de bassins larges et profonds reliés par des passes resserrées, coupées par des chutes et de violents rapides.

Parmi les nombreux grands lacs situés dans les régions supérieures, qui se déversent dans le lac Témiscamingue, lequel est lui-même un élargissement de la rivière Ottawa, on note les lacs Expanse et des Quinze, et le grand lac Victoria.

La partie nord de la rivière Ottawa est remarquable par le grand nombre de ses lacs qui offrent des facilités considérables pour l'emmagasinement des eaux. Elle est riche en bois, et, chaque année, on flotte des quantités énormes de billes vers les scieries établies en différents endroits. La population de la région supérieure est peu nombreuse et l'agriculture n'y a pas encore été très développée. Les minéraux semblent s'y trouver en assez grande abondance et répandus sur une vaste superficie.

La décharge de l'Ottawa est très inégale, mais sans variations brusques, et les crues ne s'y produisent qu'une fois l'an, presque toujours à la même époque. On peut dire, d'une manière générale, que les niveaux les plus bas sont en septembre et octobre, et se maintiennent souvent pendant les mois d'hiver, tandis que les eaux atteignent leur maximum en mai et juin, selon le retard de la venue du printemps dans la région des sources.

La crue maximum s'est produite en 1876, dépassant de près de 25 pieds le niveau des eaux basses de 1846, mesurée aux jauges des écluses Rideau à Ottawa.

Les variations correspondantes du débit et du niveau de l'eau en d'autres endroits varient selon la disposition et la nature de la rivière, et figurent dans une table qui accompagne le rapport relatif à l'emmagasinement des eaux.

En général, sauf en 1876, les crues des tributaires du sud sont terminées avant que celles des tributaires du nord commencent; le maximum de l'ensemble se produit au moment où les eaux du sud abandonnent leur cote extrême, tandis que celles du nord sont sur le point d'atteindre la leur.

On estime que le maximum de décharge aux eaux hautes a dépassé 300,000 pieds cubes par seconde à l'embouchure pendant le printemps de 1876.

Le minimum de décharge aux eaux basses peut s'abaisser à 20,000 pieds cubes par seconde, ce qui donne entre les limites extrêmes un rapport de 1 à 15.

La hauteur de chute de l'Ottawa aux eaux basses depuis ses sources jusqu'à Mattawa est d'environ 600 pieds, et de 465 pieds entre Mattawa et le Saint-Laurent à Montréal. Ces différences de niveau se produisent en maints endroits sous forme de rapides de longueurs variables et de chutes brusques.

Les formations géologiques le long de la route du canal, en descendant depuis Mattawa jusqu'à Des-Joachims, comprennent surtout des granits et des gneiss; parfois cependant, la rivière traverse des dépôts glaciaires d'apparence très épaisse. Dans la partie située entre Des-Joachims et les chutes des Chats, les roches sont pour la plupart cristallines, formant des étendues considérables de calcaire cristallin, avec parfois, dans leur voisinage, des gisements de roches sédimentaires. Entre Les-Chats et

Montréal, les roches sont généralement sédimentaires, grès, calcaire et schistes argileux.

Selon l'opinion des géologues, les grands fonds qu'offre la rivière en certains points et la présence des formations sédimentaires à de si nombreux endroits dans son lit prouvent que l'ancienne vallée de l'Ottawa représente une période de grandes érosions, car le chenal existait évidemment avant le dépôt des roches sédimentaires depuis la formation de Potsdam.

Entre les rapides de Des-Joachims et l'embouchure de l'Ottawa, il s'est produit plusieurs changements de niveau au cours des époques passées. Ce fait est indiqué par la présence de terrasses de sable et d'argile, ainsi que d'anciens chenaux qui, depuis, ont été comblés par des dépôts, ce qui a forcé la rivière à s'en frayer de nouveaux pour le passage de ses eaux.

On pense qu'à une certaine époque, la décharge à travers la vallée de l'Ottawa était bien plus considérable; la surface du lit de cette rivière est proportionnellement plus grande que celle de beaucoup d'autres cours d'eau de formation plus récente.

C'est pourquoi les crues restent généralement contenues entre les berges, et, pour l'instant, on ne constate que de très faibles érosions, sauf dans certaines parties de la rivière formées d'alluvions, par exemple, en aval de la Gatineau où existent de nombreux dépôts de ce genre, s'étendant en une longue bande de largeur variable entre le cours actuel de la rivière et la plus grande partie des berges bien caractérisées de l'ancien lit.

En aval d'Ottawa et sur plusieurs milles de longueur, les terrains de la rive nord sont riches en minéraux. On y trouve d'importants dépôts de mica, d'apatite, de graphite, etc. Le fer s'y rencontre également à différents endroits et y a été assez largement exploité. De grandes carrières fournissent aussi des rendements rémunérateurs.

Un rapport de M. R. W. Ells, du service géologique, renferme d'intéressants et précieux renseignements au sujet de la constitution des terrains traversés par la route du canal. Ce rapport est complété par une étude de Elfric Drew Ingall, ingénieur des mines du service des levés géologiques, sur les gisements de minéraux. L'un et l'autre ont été gracieusement fournis par M. A. P. Low, sous-ministre du service des levés géologiques, et sont publiés dans l'appendice S.

La rivière Ottawa est navigable depuis la ville de ce nom jusqu'au fleuve Saint-Laurent. Des canaux et des écluses permettent de franchir les rapides de Grenville. de Carillon et de Sainte-Anne; le tirant d'eau disponible y est d'environ sept pieds aux plus basses eaux.

En 1907, le chiffre total des marchandises ayant traversé ces canaux s'était élevé à 337,850 tonnes, dont 218,000 de bois de différentes formes.

La continuité de la navigation est interrompue à Ottawa par les chutes Chaudière, mais, en amont, il existe plusieurs parties navigables, telles que les lacs Des-chênes, des Chats, Coulonge, des Allumettes (inférieur) et la partie de la rivière entre Pembroke et Des-Joachims. Les bateaux affectés à ce service ont un faible tirant d'eau et ne servent qu'au remorquage des trains de bois, sauf quelques-uns qui transportent des passagers.

Les barges sont fréquemment employées en aval d'Ottawa, et chaque année, de 200 à 350 de ces bateaux transportent le bois de certains endroits de la rivière Ottawa à Montréal, à Québec, au lac Champlain et autres localités. Leur capacité est d'environ 300 tonnes. Elles chargent annuellement de 30 à 50 millons de pieds de bois, et délivrent de 6,000 à 10,000 tonnes de charbon par saison aux différents points de la rivière Ottawa.

Nature de la rivière Mattawa.

La rivière Mattawa sort de la chaîne des lacs situés à la ligne de partage entre les versants de l'Ottawa et du lac Nipissing et qui comprend les lacs Talon, à la Tortue et à la Truite. Entre la sortie du lac Talon, où les eaux se précipitent en chute de 43 pieds dans une gorge étroite à travers de hautes parois granitiques, et le

confluent de la Mattawa avec l'Ottawa, la distance est d'environ 15 milles, et de 32 milles, si l'on y comprend les lacs formant la source de la rivière. Avec ses tributaires, elle arrose une superficie de 880 milles carrés, renfermant une population très clairsemée. Son principal affluent est l'Amable-du-Fond qui s'y jette en aval des chutes Talon et Paresseux

Le maximum de décharge aux eaux hautes est évalué à 4,000 pieds cubes par seconde au confluent, et le minimum aux eaux basses à 250 pieds cubes par seconde; la hauteur de crue est d'environ 8 pieds.

La hauteur totale de chute entre le lac à la Truite et l'Ottawa est de 180 pieds: les plus grandes différences de niveau se trouvent entre les lacs Talon et à la Truite. à la sortie du lac Talon et aux chutes Paresseux.

En aval de la chute Talon, la rivière est généralement resserrée entre des murailles de roc; elle ne s'élargit sensiblement qu'au lac Plain-Chant, sur une longueur d'environ 5½ milles.

Les hautes eaux se produisent généralement en mai; les basses eaux, en août. septembre et octobre.

Le long de la Mattawa, les roches sont surtout composées de granit et de gneiss granitique. Près du lac Talon, on remarque un léger affleurement de calcaire cristallin que l'on a employé sur une certaine étendue pour la fabrication de chaux vive.

Il n'y a pas de service de navigation sur la rivière, mais celle-ci ainsi que ses tributaires sont largement utilisés par les commerçants de bois pour le flottage des billes vers la rivière Ottawa.

Il existe un barrage en bois dans la partie inférieure de la rivière, qui permet d'obtenir la force motrice nécessaire à l'éclairage de la ville de Mattawa; le seul pont qui la traverse se trouve dans cette dernière ville.

Vers les sources des principaux affluents, se trouvent plusieurs barrages de chantiers servant à l'emmagasinement de l'eau nécessaire au flottage des billes.

Nature de la rivière des Français.

Le bassin de la rivière des Français et de ses tributaires couvre une superficie d'environ 907 milles carrés; le maximum de décharge aux hautes eaux à l'embou chure est évalué à 12,000 ou 14,000 pieds cubes par seconde, et le minimum aux basses eaux à environ 3,000 pieds cubes par seconde. La hauteur de chute aux eaux basses est de 62 pieds, depuis le lac Nipissing jusqu'à la baie Georgienne, où la rivière se jette, soit sur une longueur de 62 milles. La hauteur de crue varie de 8 à 10 pieds.

Sur tout le parcours, la rivière coule à travers une formation rocheuse du genre gneiss-granitique, et reçoit les eaux de divers tributaires, dont les plus importants sont les rivières Pickerel, Wolsey, Wahnapitae et Restoul. Sur les 12 premiers milles, c'est-à-dire depuis l'endroit appelé baie Frank jusqu'aux chutes Chaudière, elle peut être considérée comme un bras du lac Nipissing; souvent même on la désigne sous le nom de "bras sud-ouest" de ce lac. Dans cette partie, sa largeur moyenne est d'un demi-mille, resserrée à maints endroits par de nombreuses îles rocheuses, et sa profondeur de 40 pieds et plus. L'île Chaudière divise la rivière en deux branches, dites branche du Nord et branche principale.

C'est à cet endroit que se produit la première chute, alors que la rivière se précipite d'une hauteur de 25 pieds; les principales autres, en allant vers l'aval, sont les rapides des Cinq-Milles, la chute du Récollet, et les rapides des Dalles, près du port du village des Français, sur la baie Georgienne. Depuis sa source, au lac Nipissing, jusqu'à la baie Georgienne, où elle se jette par trois bras principaux appelés bras de l'Ouest, du Milieu et de l'Est, la rivière traverse un territoire rocheux et stérile, et son cours n'est qu'une suite d'élargissements vastes et de grande profondeur et d'étranglements entre de hautes murailles de granit, ainsi que de nombreux coudes très accentués.

C'est dans un de ces élargissements, appelé lac du Bœuf, à environ 13 milles en remontant, que se jette la rivière Pickerel, après un parcours parallèle à celui de la

rivière des Français, depuis l'île Cantin en descendant, soit sur une distance de 7½ milles. Le long de cette île qui forme une véritable barrière empêchant les eaux de la rivière des Français de tomber dans la rivière Pickerel, deux petits cours d'eau se frayent un passage du côté de l'ouest.

On a examiné la possibilité d'utiliser la rivière Pickerel pour le canal projeté, dans sa partie parallèle à la rivière des Français; on trouvera les conclusions détaillées concernant ce sujet dans le rapport de M. S. J. Chapleau.

Le lac Nipissing, source de la rivière des Français, est une vaste étendue d'eau uniformément peu profonde, d'une superficie d'environ 320 milles carrés et recueillant les eaux d'un bassin de 4,077 milles carrés. En maints endroits, les rives y sont très basses, en sorte que la moindre élévation du lac au-dessus du niveau des hautes eaux cause des inondations dans des propriétés de grande valeur et sur une surface considérable de basses terres.

Les roches environnant le lac sont pour la plupart granitiques, sauf quelques gisements en surface de calcaire sur la rivière Noire, renfermant certains fossiles que l'on retrouve dans quelques-unes des îles de l'archipel Manitou. On rencontre également quelques affleurements de calcaire cristallin.

Le maximum de fluctuation du lac est d'environ 8 pieds, et on ne redoute aucune difficulté pour régulariser son niveau à n'importe quelle hauteur dans le voisinage de l'élévation des hautes eaux.

A l'embouchure de la rivière des Français se trouve le port du village des Français, formé par l'une des indentations particulières à la formation rocheuse de la ligne côtière de la baie Georgienne. Sa largeur moyenne est de 500 pieds et sa profondeur d'environ 30 pieds, sauf en certains endroits où se rencontrent des îles ou des pics rocheux qu'il sera nécessaire de faire disparaître pour donner accès à la grande navigation.

A l'extrémité intérieure du port se jette le bras du Milieu de la rivière des Français, que l'on a choisi comme le plus avantageux pour la route navigable projetée.

Vers le large, les îles Bustard, distantes d'environ trois milles de la sortie du port, offrent une bonne protection contre les vents du sud qui viennent balayer librement le lac et la baie.

Le chenal, depuis le côté extérieur des îles Bustard jusqu'au port, passe près de plusieurs récifs et hauts-fonds rocheux, mais il est nettement tracé par une série de feux placés sur les îles ainsi qu'à la sortie même du port. Il est à désirer, cependant, que cette partie de la baie Georgienne soit l'objet d'un levé minutieux, et de sondages qu'exécuterait le service hydrographique du ministère de la Marine et des Pêcheries, car ses abords sont susceptibles d'exiger des améliorations ultérieures.

Les brumes sont très rares dans la baie Georgienne; selon les statistiques des Etats-Unis pour 1901 et 1902, la moyenne des brouillards n'a pas dépassé 4 jours par mois.

Description générale du projet.

La question de la nouvelle voie de transport proposée étant d'une importance nationale, on décida, dès le début des études, d'embrasser un champ d'investigation assez vaste pour ne laisser aucun doute sur la praticabilité de cette route pour la grande navigation, les avantages du tracé définitif projeté, la répartition et la forme des constructions essentielles, et l'estimation des dépenses.

Les renseignements recueillis furent, par la suite, assez concluants pour permettre l'établissement détaillé du projet d'un canal accessible aux plus grands transports des lacs.

La tendance dans la construction de ces navires est d'augmenter leur longueur et leur largeur au maître bau, leur tirant d'eau restant fixé entre 19 et 20 pieds. Cette dernière condition est imposée par la profondeur limitée des chenaux artificiels submergés qui relient les grands lacs, les rivières Sainte-Marie et Saint-Clair, le lac Saint-Clair et la rivière Détroit. Cette profondeur varie de 20 à 22 pieds, et il est probable

que l'on s'en tiendra là. On trouvera dans l'appendice P toutes les informations et les critiques concernant ces chenaux.

La profondeur aux seuils et dans les biefs de la route proposée a été fixée à un minimum de 22 pieds.

Pour déterminer les dimensions des sas, on a tenu compte de celles des plus grands transports des lacs actuellement en construction, et l'on a conclu que les écluses devaient avoir une longueur de 650 pieds et une largeur de 65 pieds, ce qui laisse une marge raisonnable pour l'augmentation du déplacement des navires Quant à la largeur des chenaux, on a décidé de la porter à un minimum de 300 pieds dans les parties submergées et de 200 pieds dans les tranchées de canal.

Le projet de navigation est intimement lié au système d'emmagasinement proposé pour la régulation des crues de la rivière Ottawa et l'augmentation de son débit aux eaux basses, ce que l'on considère comme d'un grand intérêt pour les transports par eau et les industries dépendant des forces hydrauliques. Ces questions sont examinées ultérieurement en détail dans ce rapport.

Le projet a donc été établi sur les principes fondamentaux susmentionnés.

En partant de Montréal, deux routes se présentent: celle d'avant, ou du lac Saint-Louis, et celle d'arrière, ou de la rivière des Prairies.

La première, de Montréal à la baie Georgienne, exige l'établissement de 23 biefs de longueurs variant entre 1 et 60 milles, et reliés par 27 écuses de chutes diverses; en trois endroits, on devra employer des volées de deux écluses.

Par la rivière des Prairies, la distance entre l'extrémité d'aval du port de Montréal et la baie Georgienne est plus longue d'environ 20 milles, mais la route ainsi projetée ne nécessite plus que 22 biefs et 26 écluses.

Comme il est possible que par la suite on prolonge le port de Montréal en arrière de la ville où l'on peut établir des stations terminales dans les conditions les plus avantageuses, la distance dans ce cas, serait à peu près la même que par la route du lac Saint-Louis.

Examinons d'abord cette dernière:—

Bief de Montréal.

Le premier bief au-dessus du plan d'eau de Montréal est obtenu par la construction d'une écluse et d'un mur transversal à l'extrémité d'aval du bassin Windmill-Point, entre la levée Mackay et l'appontement Bickerdike. La digue de Verdun est exhaussée et consolidée, et l'on ferme une petite baie située entre l'île des Sœurs et cette ligne par une levée d'environ 4 milles de longueur, s'étendant sur le prolongement de l'appontement Mackay depuis le pont Victoria jusqu'à l'île des Sœurs, vis-à-vis de l'hôpital de Verdun. On crée ainsi un bassin qui a généralement plus de 22 pieds de profondeur, où les bateaux peuvent circuler à toute vitesse et où l'on trouve un espace suffisant pour l'établissement de docks, etc.

Le bief sera maintenu constamment à peu près au niveau des crues, soit à la cote +52 au-dessus du niveau moyen de la mer. En évaluant celui des eaux basses dans le port à +18, on obtient donc un échelon de 34 pieds.

Au-dessus du canal, près de l'abord du pont Victoria, on établit un pont à bascule à double voie ferrée d'un type perfectionné; d'autres ponts à bascule, disposés sur chaque côté du pont du chemin de fer, serviront au transport par la grand'route.

L'aqueduc situé au-dessous de l'appontement Mackay sera agrandi et transformé en un aqueduc de régulation du bassin.

Le surélèvement projeté du niveau de l'eau affectera cette partie de l'aqueduc de la ville de Montréal qui utilise la chute d'eau, ainsi que les usines de la *Water and Power Company*. L'égouttage de Verdun de même que celui qui s'écoule par l'ancienne rivière Saint-Pierre seront aussi affectés. On a heureusement surmonté ces inconvénients, comme on le verra dans le rapport détaillé de M. Coutlée.

La longueur totale du bief est de 4·82 milles.

Selon leur largeur, les chenaux d'une profondeur minimum de 22 pieds peuvent être classés de la manière suivante:—

	Milles.
Ecluse et abords	0·87
Chenaux, 450 à 1,000 pieds	3·65
Chenaux, 1,000 pieds de largeur et au-dessus	0·30
Total	4·82

Durée moyenne de la traversée, y compris un arrêt de 45 minutes à l'écluse, 1 heure et demie.

Coût approximatif, en ajoutant 10 pour 100 pour les dépenses d'études d'ingénieurs et éventuelles, $4,244,827.

(*Voir* planches 4 et 39.)

Bief du lac Saint-Louis.

L'écluse de Verdun qui forme le pied de ce bief, a une montée d'environ 18 pieds, qui, cependant, variera avec le niveau du lac Saint-Louis, exempt de régulation. Ce bief se compose d'une tranchée de canal de 3 milles de long, d'une levée de deux milles le long du rivage en remontant vers Lachine et enfin d'une étendue de 15 milles dans la partie nord du lac Saint-Louis jusqu'à Sainte-Anne-de-Bellevue.

L'établissement du canal projeté obligera à déplacer quelques canalisations de prises d'eau, mais, dans chaque cas, on a prévu la possibilité de les prolonger plus au loin et plus profondément dans la rivière, de manière à leur assurer une alimentation de qualité garantie.

On établira un barrage à vannes à l'écluse de Verdun pour régulariser l'alimentation du bassin d'aval.

En aval de Lachine, on construira pour le passage du chemin de fer Pacifique-Canadien un pont à bascule à double voie, laissant une ouverture de 160 pieds entre les culées.

Le niveau du lac Saint-Louis oscille entre 66 et 72 pieds, et il faudra pratiquer des excavations considérables dans le roc pour lui donner une profondeur de 22 pieds au-dessous du niveau des eaux basses.

Le bief comprend deux coudes à 45°, l'un au mille 8, l'autre juste en aval de Sainte-Anne-de-Bellevue; ce dernier, toutefois, est d'une largeur suffisante en eau profonde.

La navigation du canal Lachine n'est pas affectée par la route projetée.

La longueur totale du bief est de 19·81 milles. Celles des chenaux d'une profondeur minimum de 22 pieds et de largeurs diverses sont les suivantes:—

	Milles.
Ecluse et abords	0·95
Chenaux d'une largeur de 200 pieds	2·06
" " 300 pieds	13·56
" " 400 à 500 pieds	1·82
" " 800 pieds et plus	1·42
Total	19·81

Durée approximative du trajet, y compris la traversée de l'écluse, 3 heures et demie.

Coût probable de l'établissement du bief, $13,808,239.

(*Voir* planches 4 et 39.)

Bief d'Oka (lac des Deux-Montagnes).

L'échelon d'accès à ce bief consiste en une écluse située à Sainte-Anne-de-Bellevue, et dont la montée varie de 5 à 9 pieds. Le bief s'étend jusqu'à Pointe-Fortune, soit

du mille 24 au mille 49, et l'on se propose de lui conserver le niveau ordinaire des hautes eaux, soit la cote 75. Toutefois, on a prévu dans les plans des constructions une hauteur suffisante pour permettre une surélévation de 4 pieds, soit jusqu'à la cote 79. Il faudra aussi régler cinq décharges, à Vaudreuil, Sainte-Anne-de-Bellevue, Cap-à-l'Orme, Lallemand et Saint-Eustache, au moyen de vannes de régulation.

A l'écluse de Sainte-Anne, on établira des ponts à bascule à double voie pour le passage des chemins de fer du Grand-Tronc et du Pacifique-Canadien.

La longueur totale de ce bief est de 24·61 milles.

Les chenaux, suivant leur largeur, peuvent être subdivisés comme suit:—

	Milles.
Ecluse et abords	0·70
Chenaux d'une largeur de 300 pieds	5·40
" " 500 pieds et plus—profondeur supérieure à 30 pieds	0·91
" " 1,000 pieds et plus—profondeur supérieure à 30 pieds	17·60
Total	24·61

Durée approximative du trajet, y compris 45 minutes pour l'éclusement, 3 heures.

Coût approximatif de l'établissement du bief, $2,567,365.

Voir planches 4, 5 et 40.

Comme l'écluse de Pointe-Fortune est commune aux deux routes mentionnées au début de cette étude, nous allons donner une courte description de celle passant par la rivière des Prairies, avant de remonter vers les autres biefs.

Route de la rivière des Prairies.

Elle comprend le chenal maritime du Saint-Laurent jusqu'à l'écluse des Prairies. Cette écluse, la première que l'on rencontre sur cette route, est située vis-à-vis le village de la rivière des Prairies, à 5 milles en amont du Bout-de-l'Ile.

Le chenal qui y conduit quitte le chenal maritime du Saint-Laurent de Montréal à Québec près de Varennes, à environ 17 milles en aval de la douane de Montréal.

Il est destiné au service des navires se dirigeant vers la rivière Ottawa.

Le niveau du Saint-Laurent, cote 16 au Bout-de-l'Ile, se maintient jusqu'à l'écluse des Prairies où se trouve une montée de 24 pieds. Les abords de l'écluse nécessitent des travaux d'excavation considérables. La route traverse l'Ile-Bourdon au point de croisement du chemin de fer Châteauguay et Nord, pour le passage duquel on a prévu l'établissement d'un pont à bascule.

Le bras de l'Ottawa dit de Saint-Eustache ou rivière des Mille-Iles se déverse dans ce bief.

Bief des Prairies.

Le niveau de ce bief est fixé et réglé à la cote 40. On construira, entre l'écluse et la rive sud, un barrage à remplage de pierres, muni de vannes à poutrelles d'une capacité suffisante pour permettre un débit dépassant de 25 pour 100 la quantité d'eau normale obtenue après régulation. Il faudra pratiquer à certains endroits dans le roc des excavations considérables pour élargir le lit de la rivière de manière à permettre aux eaux de s'écouler sans former de courants trop rapides.

La surélévation du niveau causera des dommages à quelques propriétés; les indemnités à payer de ce chef sont comprises dans l'estimation totale.

Le coût de l'ensemble du bief, y compris l'écluse des Prairies, s'élève à $6,267,580.

Voir planches 4*a* et 38.

Bief du Récollet.

L'écluse du Sault-au-Récollet a une montée de 35 pieds, soit de la cote 40 à la cote 75. Cette dernière représente le niveau après régulation du lac des Deux-Montagnes que suivent les deux routes précédemment directes.

En amont de l'écluse, entre le mille 17 et le mille 28, s'étend sur une longueur de 11 milles une tranchée de canal continue. Les levées nécessitées par cet ouvrage sont établies à cinq pieds au-dessus du niveau surélevé du lac des Deux-Montagnes, pour éviter tout danger d'inondation dû au refoulement des eaux vers l'extrémité d'aval du canal pendant les violentes bourrasques de l'ouest.

Près de la tête du canal sont établies de nombreuses vannes de régulation permettant au déversement des eaux de s'effectuer directement en aval dans le chenal de la rivière, et agissant comme vannes de sûreté pour prévenir toute précipitation des eaux montantes dans la tranchée du canal.

En amont, le chenal traverse, aux environs d'Oka, des battures de sable qu'il faudra draguer sur une distance d'environ 7 milles. On construira des ponts à bascule à l'écluse du Récollet, au croisement du chemin de fer Pacifique-Canadien (mille 19) et à Cartierville, ainsi qu'une route carrossable au-dessus des vannes de l'île Bigras.

Toutes les autres décharges de l'Ottawa dans le Saint-Laurent qui se trouvent sur cette route sont munies de vannes à poutrelles.

Depuis un point terminal commun à Pointe-Fortune jusqu'au chenal maritime, à l'extrémité d'aval de l'île de Montréal, la durée du trajet sera de 8 heures.

On estime le coût total de l'établissement du bief à $8,554,260.

Voir planches 4*a* et 38.

Bief de Pointe-Fortune.

Les ouvrages que l'on doit établir à Pointe-Fortune donneront une surélévation de 40 pieds, soit de la cote 75 à la cote 115. Ils se composent d'une écluse munie d'abords en encaissements ordinaires, d'un canal long de 2 milles, et d'un grand barrage à remplage de pierres situé près de la tête du canal à l'île Dewar et pourvu de vannes de régulation disposées sur la surface rocheuse de cette dernière, suffisantes pour laisser passer la totalité des eaux de l'Ottawa.

Ces dispositions entraîneront la destruction d'une superficie considérable de terres arables; les dépenses encourues de ce chef sont comprises dans l'estimation du coût total.

Sur les 2 derniers milles en amont du bief, il faudra pratiquer sous l'eau de profondes excavations dans le roc.

A l'écluse, on construira un pont à bascule supportant une route carrossable et donnant accès aux terrains situés au nord du canal. On établira des levées de protection en pierres à tous les endroits nécessaires.

La longueur totale du bief est de 10·30 milles et comprend des chenaux de largeurs variables répartis comme suit:—

	Milles.
Ecluse et abords	0·75
Chenaux d'une largeur de 200 pieds	1·76
" " 300 pieds	1·15
" " 800 à 1,000 pieds et d'une profondeur de 30 pieds	5·12
" " 1,000 pieds et plus et d'une profondeur de 30 pieds	1·52
Total	10·30

La durée du parcours est d'environ 1 heure trois quarts, y compris 45 minutes pour l'éclusement.

Coût approximatif, $4,246,905.

Voir planches 5 et 40.

Bief d'Ottawa.

Ce bief a environ 60 milles de longueur et s'étend d'Hawkesbury à Ottawa. L'écluse d'Hawkesbury a une montée de 25 pieds, portant ainsi le niveau de la cote 115 à la cote 140.

En amont de l'écluse se trouve un haut fond de rivière que l'on transformera en un petit lac par la construction d'une levée le long de la rive nord sur une distance de 1½ mille en remontant vers l'étang de la scierie d'Hawkesbury. A son extrémité d'aval, on établira un barrage entre l'écluse et le versant à pic de la colline.

Ce bief est commandé par un barrage qui traverse la rivière à la tête des rapides du Long-Sault où l'on peut établir des ouvrages sur le roc solide. Ce barrage se compose d'une série de vannes à poutrelles.

Les grands bâtiments de la Compagnie des scieries d'Hawkesbury n'auront pas à souffrir du surélèvement du plan d'eau. On construira des ponts à bascule pour le service des scieries et le passage du chemin de fer Grand-Nord.

En amont de l'écluse, il faudra tout d'abord pratiquer des excavations considérables et établir des encaissements et des levées, mais, depuis cet endroit jusqu'à Ottawa, il n'y aura que peu de travaux à exécuter.

Bien que le niveau projeté de ce bief soit le niveau ordinaire des hautes eaux, une grande superficie de terrain, actuellement inondée chaque année pendant 4 à 6 semaines, se trouvera submergée d'une manière permanente. Dans les devis, on a affecté une certaine somme à l'achat de ces terrains bas.

Les chenaux d'une profondeur de 22 pieds et plus peuvent, selon leurs diverses largeurs, être classés comme suit:—

	Milles.
Ecluse et abords	0·92
Chenaux de 200 à 250 pieds de largeur	1·00
" 300 pieds de largeur	3·58
" 300 à 500 pieds de largeur	5·29
" 600 à 1,000 pieds de largeur	3·63
" 1,000 pieds et plus, et d'une profondeur dépassant 30 pieds	46·33
Total	60·75

Durée approximative du parcours, y compris l'éclusement, 6 heures trois quarts.

Le coût de l'établissement de ce bief est évalué à $6,786,849.

Voir planches 5, 6, 7 et 11.

Bief de Hull.

La route projetée pour ce bief passe en arrière de la ville de Hull, dans la vallée du ruisseau de la Brasserie, de manière à éviter les chutes Chaudière utilisées par de nombreuses manufactures et usines productrices de force motrice.

On y établira deux écluses, distantes l'une de l'autre d'environ un mille, pour racheter la différence de niveau de 55 pieds qui existe entre le lac Deschênes et le pied des chutes Chaudière.

La première a une hauteur de chute de 28 pieds, soit de la cote 140 à la cote 158. En aval se trouve un bassin creusé dans le roc sauf dans sa partie supérieure qui traverse le ruisseau de la Brasserie, où l'on devra établir une levée de 25 pieds de hauteur sur chaque bord du canal. Un aqueduc en béton permet à l'eau du ruisseau de passer sous le canal.

Il faudra déplacer et réorganiser les lignes de chemin de fer existantes sur une longueur d'ensemble de 6 milles, et construire un pont à bascule à l'écluse n° 1 pour donner passage aux voies du Pacifique-Canadien.

Le coût approximatif de l'établissement de ce bief est de $2,556,153.

Voir planches 7 et 12.

BIEF D'AYLMER (LAC DESCHÊNES).

Ce bief a une longueur totale de près de 34 milles; le surélèvement dû à l'écluse de Hull n° 2 est de 27 pieds, soit de la cote 168 à la cote 195. Cette écluse est située près de la gare du chemin de fer; au sud se trouve un aqueduc de régulation destiné à l'alimentation du bief vers l'aval, et, en amont de l'écluse, un tronçon de canal d'environ un mille de longueur, formant l'entrée dans la rivière juste au-dessus du pont du chemin de fer du Prince de Galles.

A l'extrémité de ce canal se trouve le barrage Chaudière, longue construction à remplage de pierres, s'étendant à travers la rivière jusqu'à l'île Merrill et, de là, jusqu'à Mechanicsville en suivant une chaîne d'îlots. Des vannes régulatrices du genre à poutres et de dimensions suffisantes permettent l'écoulement des eaux de la rivière telles qu'existantes après régulation.

Le surélèvement du niveau fera disparaître les rapides Deschênes, Remicks et de la petite Chaudière, mais le niveau des coursiers des usines hydrauliques de la Chaudière sera maintenu à une hauteur constante pendant toute la saison.

Il y aura lieu de pratiquer de vastes excavations aux rapides Deschênes, au mille 149 et au chenal d'accès jusqu'à la première écluse vers l'amont. Aux rapides Deschênes, le chenal sera creusé jusqu'à une largeur de 500 pieds, pour agrandir la superficie sectionnelle de la rivière de manière à permettre au débit de l'eau en juin de passer à une vitesse qui ne soit pas nuisible à la navigation.

A l'écluse n° 2 de Hull se trouve un pont à bascule pour le passage de la grand'-route et du tramway électrique.

Le projet entraîne la submersion d'une superficie de terrain considérable, la destruction de plusieurs sources de forces hydrauliques, et, en plusieurs endroits, l'inondation des voies de chemin de fer et de tramways électriques situées sur les deux rives de l'Ottawa. Des dispositions sont prises pour la reconstruction de ces voies ferrées sur des emplacements plus élevés, et les indemnités de ce chef comprises dans l'estimation des dépenses. On a également inclus dans le projet le prolongement de la prise d'eau des services hydrauliques d'Ottawa jusqu'en arrière du barrage proposé.

Il sera peut-être nécessaire, au moment de la construction du canal, d'établir une petite écluse à travers l'extrémité sud du barrage pour permettre le passage des trains de bois ou des barges se dirigeant vers les scieries. Mais les conditions pourront avoir changé à cette époque, et il est impossible pour l'instant de prévoir les exigences de ce centre industriel.

Les chenaux employés se répartissent comme suit:—

	Milles.
Ecluses, abords et tranchées de canal entre les écluses.....	2·20
Chenaux de 300 à 350 pieds; profondeur, 22 pieds.....	1·96
" 500 à 600 pieds; profondeur, 22 pieds.....	2·20
" 1,000 pieds et plus; profondeur, 25 pieds et plus.	27·50
Total.....	33·86

Durée approximative du parcours, y compris une heure et demie pour les éclusements, 4 heures trois quarts.

Coût probable de l'établissement du bief, $6,159,043.

Voir planches 7, 8 et 42.

BIEF D'ARNPRIOR (LAC DES CHATS).

Le barrage de régulation de ce bief se trouve à l'extrémité d'amont d'une tranchée de canal longue d'environ un mille et demi, juste en amont de l'écluse située sur l'île Egan.

Cette écluse a une hauteur de montée de 50 pieds, la plus élevée de toute la route, et permet de porter le niveau de la cote 195 à la cote 245.

Cette chute a été adoptée après les plus minutieuses recherches faites par l'ingénieur de district et un examen complet de toutes les questions connexes. L'emplace-

ment choisi est très favorable, car le sas sera creusé en plein roc et bétonné, et il suffira de construire une hauteur de murs de 10 pieds au-dessus de la surface du roc.

En ce qui concerne les portes nécessaires à une pareille chute, il en existe actuellement en usage de très grandes dimensions, construites en acier, et susceptibles de supporter des pressions considérables. Une enquête détaillée à ce sujet par M. Henry Goldmark, I.C., a prouvé nettement que, pour ces grandes hauteurs de chute, les portes d'acier sont parfaitement sûres et d'une manœuvre très simple. M. Goldmark, consulté à cet effet, recommande leur emploi dans la construction du canal projeté.

Cet ingénieur a été également chargé par l'administration du canal de Panama d'établir les plans de portes de 74 pieds de hauteur destinées à des écluses beaucoup plus larges que celles de 110 pieds dont nous nous occupons ici.

Dans les conditions énoncées ci-dessus, je suis d'accord avec l'ingénieur de district pour recommander l'adoption d'une chute unique de 50 pieds au lieu d'une volée de deux écluses.

En amont de l'écluse, on devra pratiquer de vastes excavations et établir des levées.

Le barrage est du type dit en enrochement; sur des fondations de roc s'élèvent des vannes de régulation, placées sur deux îles près de la rive sud.

Le surélèvement du bief ne causera que peu de dégâts, car le lac des Chats sera maintenu à son niveau ordinaire des hautes eaux. Toutefois, à la baie de Norvège, ainsi qu'à la baie Noire et l'embouchure de la rivière Bonnechère, une grande superficie de terrains de peu de valeur sera mise hors d'usage.

Ce bief a une longueur de 19·71 milles; les chenaux employés, d'une profondeur minimum de 22 pieds, se répartissant comme suit:—

	Milles.
Ecluse et abords	0·92
Chenaux d'une largeur de 200 pieds	0·83
" " 300 pieds	1·50
" " 600 pieds	0·91
" " 1,000 pieds et plus, et d'une profondeur de 25 pieds et plus	15·55
Total	19·71

Durée approximative du parcours, y compris 45 minutes pour l'éclusement, 2 heures trois quarts.

Coût probable, $3,020,269.

Voir planches 8, 9 et 13.

Bief de Portage-du-Fort.

Les travaux de ce bief consistent dans l'établissement: d'une écluse située sur l'une des îles des Chenaux, d'une montée de 35 pieds, soit de la cote 245 à la cote 280; d'un barrage en enrochement traversant le chenal des vapeurs jusqu'au sud de l'écluse, s'étendant vers le nord à travers les îles jusqu'à l'extrémité d'amont de l'île Elliott et, de là, à travers le chenal du nord; d'ouvrages de régulation s'étendant sur le prolongement du barrage et construits au-dessus de la plate-forme en roc formant la rive nord, où l'on creusera un chenal d'amenée.

La longueur du bief est d'environ 13 milles, et il faudra, en maints endroits, pratiquer de vastes excavations dans le roc.

A Portage-du-Fort se trouve un pont public; on se propose d'en enlever la travée centrale et de la remplacer par un pont à bascule.

Une certaine superficie de terrain sera submergée à l'extrémité d'aval du village de Portage-du-Fort ainsi qu'autour du village de l'île Limerick.

Il sera impossible d'éviter quelques coudes accentués sur le parcours du chenal.

Les largeurs des chenaux sont très variables:—

	Milles.
Ecluse et abords	0·80
Chenaux d'une largeur de 300 pieds	1·10
" " 300 à 600 pieds; largeur de 22 à 30 pieds et plus	2·15
" " 600 à 1,000 pieds; largeur de 22 à 30 pieds et plus	4·60
" " 1,000 pieds et plus; largeur de 22 à 30 pieds et plus	4·50
Total	13·15

Durée approximative du parcours, y compris l'éclusement, 2 heures un quart.
Coût probable, $2,235,516.
Voir planches 9 et 43.

Bief du Rocher-Fendu.

Ce bief n'a guère que 3 milles de longueur et domine le précédent d'une hauteur de 35 pieds. L'écluse n° 1 du Rocher-Fendu se trouve sur la rive nord de la rivière, à Flat-Rapids, sur un rebord en roc. Le barrage qui commande le bief s'étend diagonalement depuis l'écluse à travers la rivière; des vannes de régulation sont établies sur une pointe de rocher qui constitue le contrefort vers la rive sud du barrage en enrochement.

	Milles.
Ecluse et abords	0·87
Chenaux d'une largeur de 350 à 500 pieds	1·63
" " 1,000 pieds	0·53
Total	3·03

Durée approximative du parcours, 1 heure un quart.
Coût probable, $1,630,026.
Voir planches 9 et 44.

Bief du lac Coulonge.

Ce bief a un surélèvement de 35 pieds, soit de la cote 315 à la cote 350, laquelle correspont à peu près au niveau des hautes eaux du lac Coulonge; la distance entre les écluses est de 19 milles.

L'écluse porte le nom d'écluse n° 2 du Rocher-Fendu et se trouve au mille 190 sur un promontoire rocheux de la rive nord où l'on rencontre une dépression favorable à sa construction.

Le barrage qui commande le plan d'eau projeté est en enrochement; il traverse la dépression située le long de l'écluse, passe au-dessus du sommet du promontoire, puis traverse le chenal du nord jusqu'à l'île Lafontaine, lequel est fermé par un autre barrage de construction semblable.

Il faudra pratiquer des excavations considérables dans le roc solide, le sable, le gravier et les blocs erratiques pour donner aux chenaux une profondeur suffisante.

Les vannes de régulation nécessaires sont établies sur une plate-forme rocheuse à travers la rivière en partant de l'écluse; la surface du roc a presque la hauteur voulue.

La ligne de parcours du canal comprend plusieurs coudes.

Le surélèvement du plan d'eau ne causera que peu de dommages.

Il y aura lieu de construire des ouvrages de régulation dans le chenal du Nord, aux chutes Calumet, en aval de Bryson.

Ce chenal a été soigneusement étudié, comme pouvant servir de route alternative, et on en a dessiné un projet pour obtenir des estimations comparatives. On en trou-

vera la description dans le rapport détaillé de l'ingénieur en charge du district de Montréal et Ottawa sous la rubrique "Routes alternatives".

La longueur totale du bief du lac Coulonge est de 19 milles.

Selon leurs largeurs respectives, les chenaux peuvent être subdivisés comme suit:—

	Milles.
Ecluse et abords	0·70
Chenaux, 300 pieds de large	8·54
" 400 à 1,000 pieds de large	6·56
" 1,000 pieds de large et plus	3·20
Total	19·00

Durée approximative du parcours, y compris l'éclusement, 3 heures.

Coût probable de l'établissement du bief, $4,334,461.

Voir planches 9, 10 et 44.

Bief de Pembroke.

Ce bief s'étend du mille 209 au mille 265, soit sur une longueur de 56 milles, en passant par Pembroke, Petawawa et la Deep-River jusqu'à Des-Joachims. Il est formé par le surélèvement du lac inférieur des Allumettes jusqu'au plan d'eau du lac d'amont, soit à la cote 370. L'écluse a une montée de 20 pieds; elle est située aux rapides Paquette; le niveau est maintenu par un barrage ordinaire en enrochement et des vannes de régulation du type à poutrelles.

Le barrage traverse l'extrémité d'aval de l'île Fitzpatrick, où sont établis les ouvrages de régulation, ainsi que l'île Reid.

Comme on ne pouvait déterminer avec certitude la qualité des roches calcaires destinées à servir de fondations à l'écluse Paquette, il a fallu examiner des routes alternatives et d'autres emplacements, dont on trouvera la description détaillée dans le rapport de l'ingénieur de district.

Aux rapides des Allumettes, il est nécessaire d'agrandir la surface sectionnelle de la rivière pour permettre le passage des eaux au moment des crues sans qu'il se produise des courants nuisibles à la navigation. On obtient ce résultat en portant la largeur du chenal navigable de 300 à 600 pieds.

Au nord de l'île des Allumettes se trouve le chenal Culbute, où existe un barrage en bois et une écluse construits en 1877. Ces ouvrages seront enlevés et remplacés par des vannes de régulation commandant le bief de Pembroke.

On a également examiné la possibilité d'utilisation du chenal Culbute comme route éventuelle; on trouvera dans une autre partie du rapport une estimation concernant ce projet.

Au moment de la construction, il y aura lieu de faire une nouvelle étude sur les avantages comparatifs de la route par le chenal Culbute et de celle par le chenal de Pembroke.

Comme on maintiendra le plan d'eau au niveau des hautes eaux moyennes en amont de Pembroke, on n'aura pas à redouter des dommages importants.

En maints endroits, on devra pratiquer des excavations sous l'eau et à sec dans le roc.

Les chenaux d'une largeur de 22 pieds et au-dessus situés dans cette section peuvent être classifiés comme suit:—

	Milles.
Ecluse et abords	1·00
Chenaux d'une largeur de 300 pieds	1·65
" " 400 à 600 pieds	5·00
" " 600 à 1,000 pieds	2·13
" " 1,000 pieds et plus, et d'une profondeur de plus de 30 pieds	46·65
Total	56·43

Durée approximative du parcours, y compris 45 minutes pour l'éclusement, 6 heures et demie.

Coût probable de l'établissement du bief, $4,840,099.

Voir planches 10, 11 et 45.

Bief de Des-Joachims.

L'écluse ainsi que tous les ouvrages à Des-Joachims sont prévus pour une hauteur de montée de 40 pieds de la cote 370 à la cote 410. L'écluse est située sur un promontoire vis-à-vis du village, et creusée dans le roc plein près des deux tiers de sa profondeur.

En amont se trouve un pont public à bascule destiné au trafic, et, sur le barrage en enrochement qui traverse la rivière, on a ménagé une route carrossable.

La régulation s'effectue au moyen de vannes à poutrelles établies sur des fondations de roc.

Il faudra, à différents endroits, pratiquer dans le roc des excavations considérables. Le surélèvement du plan d'eau ne causera que peu de dommages.

Dans le but d'éviter les rapides de Des-Joachims, on a exploré une ancienne passe de la rivière située au nord du village et connue sous le nom de passe du Lac-MacConnell, et examiné son utilisation éventuelle comme route acceptable. Par la suite, on a renoncé à ce projet qui n'offrait aucun avantage.

La longueur de ce bief est de 18 à 20 milles. Les chenaux utilisés d'une profondeur minimum de 22 pieds sont répartis comme suit:—

	Milles.
Ecluse et abords	0·63
Chenaux d'une largeur de 300 pieds	1·42
" " 400 à 600 pieds	2·35
" " 600 à 1,000 pieds, et d'une profondeur minimum de 30 pieds	9·56
" " 1,000 pieds et plus, et d'une profondeur minimum de 30 pieds	4·24
Total	18·20

Durée approximative du parcours, y compris l'éclusement, 3 heures.

Coût probable de l'établissement du bief, $2,998,141.

Voir planches 12 et 45.

Bief du Rocher-Capitaine.

Ce bief s'étend entre les rapides du Rocher-Capitaine et ceux de Deux-Rivières, soit sur une distance de 12·65 milles. La différence de niveau de 60 pieds entre les biefs inférieur et supérieur est rachetée par une volée de deux écluses, chacune d'une montée de 30 pieds.

Ces écluses sont situées à l'extrémité d'aval d'une gorge s'étendant à travers les contreforts des collines jusqu'au nord des rapides; à la tête de ceux-ci se trouvent des barrages et des ouvrages de régulation qui maintiennent le niveau de la rivière à la cote fixée, soit 470.

Une tranchée large de 250 pieds au plafond et longue d'un mille trois quarts relie la tête d'amont de ces écluses à la partie de la rivière dans la même direction.

Les écluses sont construites sur le roc.

On a prévu l'établissement de deux barrages pour le maintien du plan d'eau du bief d'amont, l'un traversant le chenal principal, l'autre, le bras situé à l'extrémité d'amont de l'île du Rocher-Capitaine. Tous deux sont en enrochement.

Pour commander les crues, on se propose de construire des vannes de régulation du type "Stoney", partant de l'extrémité nord du barrage de la rivière. Ces vannes permettront de clore des ouvertures de 20 pieds de profondeur sur 40 de largeur entre des piliers en béton et de laisser passer un excédant de 40 pour 100 sur la décharge maximum des hautes eaux après régulation. Entre l'extrémité nord des vannes régu-

latrices et la nouvelle ligne de rivage après surélèvement du niveau se trouve un barrage en béton d'une hauteur moyenne de 20 pieds.

Ce bief est large et profond, et il ne sera pas nécessaire de pratiquer des excavations dans les chenaux de la rivière; on y rencontre quelques coudes, mais de courbes faciles à prendre.

Le surélèvement du plan d'eau ne causera aucun dommage.

Les chenaux de ce bief, pour la plupart d'une profondeur supérieure à 30 pieds, peuvent, suivant leurs largeurs respectives, être classés comme suit:—

	Milles.
Volée de deux écluses et abords	0·60
Tranchée de canal d'une largeur de 250 pieds	1·60
Chenaux de 500 à 600 pieds	0·50
" 1,000 pieds et plus	9·95
Total	12·65

Durée approximative du parcours, y compris 1 heure et quart pour les éclusements, 2 heures et demie.

Coût probable de l'établissement du bief, $4,309,690.

Voir planches 12 et 46.

Bief de Deux-Rivières.

L'échelon suivant se trouve aux rapides de Deux-Rivières, où le niveau de la rivière domine de 30 pieds celui du bief inférieur, passant de la cote 470 à la cote 500, ce qui permet la navigation sur une distance de 20 milles jusqu'à Mattawa.

On a étudié deux projets concernant l'emplacement de l'écluse et les ouvrages de régulation. Celui qui a été choisi comporte l'entrée du canal dans la rive sud de la rivière en aval des rapides de Deux-Rivières où est située l'écluse.

Un barrage en enrochement traverse la rivière en prolongement de l'extrémité d'aval de l'écluse, et, entre celle-ci et le barrage, se trouvent des vannes de régulation du type "Stoney", commandant des orifices de 30 pieds de profondeur sur 40 de largeur. Le crib d'entrée d'aval sur la face nord de l'écluse s'étendra sur une longueur suffisante pour détourner le courant des vannes de régulation. L'écluse repose sur des fondations de roc. En amont se trouve une tranchée de canal d'environ 1 mille et demi de longueur et de 250 pieds de large, munie d'une levée du côté de la rivière.

Un mur étanche de barrage s'étend de la tête d'amont de l'écluse, côté sud, jusqu'à la limite de la zône submergée.

L'établissement de ce bief entraînera l'inondation d'une superficie de terrain considérable; les dommages encourus de ce chef figurent dans l'estimation des dépenses. Le surélèvement du plan d'eau exigera le déplacement de la voie principale du chemin de fer Pacifique-Canadien depuis la gare de Deux-Rivières jusqu'à celle de Klock, ou dans son voisinage, soit sur une distance d'environ 6 milles et demi. Le nouvel emplacement est déjà déterminé.

Ce bief ne comporte que quelques coudes, de courbes faciles à prendre. Quant aux excavations, il faudra en pratiquer un petit nombre à certains endroits.

	Milles.
Ecluse et abords	0·63
Tranchée de chenal d'une largeur de 250 pieds	1·35
Chenaux d'une largeur de 300 pieds	2·75
" " 350 à 600 pieds	2·40
" " 600 à 1,000 pieds	6·80
" " 1,000 pieds et plus	7·85
Total	21·78

Durée approximative du parcours, y compris 45 minutes pour l'éclusement, 3 heures.

Coût probable, $2,717,463.

Voir planches 13 et 46.

BIEF DE MATTAWA.

A Mattawa, la route quitte la rivière Ottawa pour suivre la vallée de la Mattawa, et traverse les lacs du seuil qui en forment la source.

Le tracé adopté après mûr examen des différents projets relatifs au bief de Mattawa, se sépare de la rivière Ottawa au pied des rapides de Johnson et, longeant une dépression naturelle située en arrière de la ville de Mattawa, rejoint la rivière du même nom à un demi-mille en amont de son embouchure.

L'écluse, d'une montée de 10 pieds, est établie sur la rive même de l'Ottawa. Ce sont les conditions particulières à cet emplacement qui ont obligé à adopter une hauteur de montée relativement aussi faible. En cet endroit, le sol se compose d'un conglomérat de gravier et de galets, et il est impossible de déterminer la profondeur exacte à laquelle se trouve le roc, eu égard aux difficultés que présente l'exécution des forages. Cependant, dans le voisinage, on a rencontré du roc compact à une faible profondeur.

La masse d'eau sera retenue par un barrage en béton plein du type à déversoir, traversant la rivière Mattawa à environ 2,000 pieds de son embouchure.

Il faudra draguer une petite quantité de vase de la rivière pour obtenir le niveau désiré.

Les dommages seront limités à des dégradations à quelques bâtisses de Mattawa. Le droit de passage dans les limites de la ville pour l'écluse et le canal entraînera l'achat de nombreuses propriétés; les dépenses encourues de ce chef figurent dans les estimations. On a également prévu l'établissement de deux ponts à bascule à simple volée pour le passage des voies ferrées.

La longueur de ce bief n'est que de 2·20 milles.

	Milles.
Ecluse et abords	0·93
Chenal, 300 pieds de largeur	0·87
" 600 à 1,000 pieds de largeur	0·40
Total	2·20

Durée approximative du parcours, y compris l'éclusement, 1 heure.

Coût probable de l'établissement du bief, $1,656,077.

Voir planches 13 et 47.

BIEF DE PLAIN-CHANT.

A la tête du bief de Mattawa, à 1 mille trois quarts de la ville, se trouve la chute Plain-Chant, décharge d'un élargissement supérieur de la rivière Mattawa qui porte le nom de lac Plain-Chant.

C'est la gorge formant ce débouché que l'on a choisie comme emplacement pour le barrage destiné à commander le bief suivant. Ce dernier dominera de 30 pieds celui de Mattawa, permettant de passer ainsi de la cote 510 à la cote 540.

L'écluse est située sur la colline qui borde la rive nord. Le barrage, construit en béton et du type " à déversoir " s'étend à travers la rivière entre le mur de la tête d'amont de l'écluse et la rive sud. Un barrage d'arrêt relie la partie d'amont du bajoyer nord de l'écluse à la ligne de rivage telle qu'établie de ce côté après surélèvement du plan d'eau.

L'écluse et le barrage d'arrêt sont construits sur le roc.

Quant aux fondations du barrage de régulation qui traverse la rivière, on ne sait s'il sera possible d'atteindre le roc, et peut-être devra-t-on les établir dans les dépôts de blocs erratiques qui semblent prédominer dans tout le district.

La force motrice nécessaire à la manœuvre de l'écluse sera, comme en beaucoup d'autres endroits, fournie par une installation hydro-électrique qui, dans ce cas, servira en même temps à l'éclairage et à la mise en mouvement des deux écluses de Mattawa et de Plain-Chant.

La quantité totale des excavations à pratiquer en différents endroits est relativement faible. Le bief a 6·60 milles de long, est très large à son extrémité d'aval, et se rétrécit considérablement sur les deux derniers milles de son parcours vers l'amont. Il ne se produira aucune inondation sur des terrains de valeur.

	Milles.
Ecluse et abords	0·72
Chenaux d'une largeur de 200 à 300 pieds	1·10
" " 350 à 600 pieds	3·42
" " 1,000 pieds et plus	1·36
Total	6·60

Durée approximative du parcours, y compris 45 minutes pour l'éclusement, 1 heure et demie.

Coût probable, $1,598,951.

Voir planches 13 et 47.

Bief des Epines.

Les ouvrages établis au pied de ce bief sont construits en vue d'un surélèvement du plan d'eau jusqu'à la cote 557, soit de 17 pieds au-dessus de celui du bief Plain-Chant. On obtient ce résultat en construisant un barrage à déversoir en béton entre les rapides de La Rose et des Epines, ainsi qu'une écluse et des abords entaillés dans le versant de la colline située au nord. L'écluse et le barrage sont établis sur un fond de roc et de tuf.

Il faudra pratiquer des excavations en quelques endroits. Le surélèvement du plan d'eau ne causera pas de dommages, sauf dans les environs du lac Moore situé entre la rivière et la ligne principale du chemin de fer Pacifique-Canadien, où une étendue considérable de terrains de peu de valeur sera submergée.

Ce bief n'a que 4·62 milles de longueur; les chenaux, de largeurs variables, sont répartis comme suit:—

	Milles.
Ecluse et abords	0·56
Chenaux d'une largeur de 250 à 300 pieds	1·17
" " 300 à 600 pieds	2·35
" " 600 pieds et plus	0·54
Total	4·62

Durée approximative du parcours, y compris 45 minutes pour l'éclusement, 1 heure et quart.

Coût probable, $1,517,934.

Voir planches 13, 14 et 48.

Bief du Paresseux inférieur et bief de partage.

Depuis la tête du bief des Epines, au pied des chutes Paresseux, jusqu'au lac Talon, la distance en ligne droite n'est que de 3 milles. C'est sur cette distance que l'on répartira aux points convenables la différence de niveau de 120 pieds qui existe entre le bief des Epines et les nappes d'eau du bassin supérieur, en même temps qu'on surélèvera le plan d'eau du lac Talon de 40 pieds pour satisfaire à certaines exigences particulières du bief de partage décrites en détail à un autre endroit de ce rapport.

Deux routes s'offraient: l'une suivant le cours naturel de la rivière, l'autre consistant dans l'établissement d'une tranchée de canal munie des écluses nécessaires s'étendant depuis les chutes Paresseux, à travers la ligne de partage, jusqu'au lac Talon.

Après mûres considérations, et pour des motifs exposés dans le rapport de l'ingénieur de district, on adopta le second projet comme étant le plus favorable à la construction d'un canal de pareille importance.

Dans ces conditions, la route choisie quitte la rivière Mattawa à environ un demi-mille en aval des chutes Paresseux, et pénètre dans le versant des collines où une volée de deux écluses de 30 pieds chacune porte son niveau de la cote 557 à la cote 617. En amont de cet endroit se trouve un bassin naturel formant bief entre la volée d'écluses précitée et une autre volée de deux écluses située à un mille et quart plus haut, d'une chute totale égale à la première, soit de 60 pieds.

L'ensemble de ces ouvrages porte le canal au niveau choisi pour le bief de partage, soit à la cote 677.

Les tranchées nécessaires pour relier ces différents niveaux d'eau ont une largeur de 250 pieds, et l'on devra pratiquer à certains endroits des excavations d'une profondeur minimum de 50 pieds.

De petits barrages d'arrêt en béton partant des extrémités des volées d'écluses s'étendent sur chaque côté jusqu'à la ligne de rivage du plan d'eau surélevé.

A l'est de la volée d'écluses supérieure se trouve une chaîne de petits lacs servant de déversoirs aux eaux des collines environnantes, et qui s'écoulent dans le bassin naturel à peu près à mi-chemin entre les écluses. Ils serviront à régulariser le niveau du bassin au moyen de vannes disposées sur un petit barrage de commande.

Toutes les écluses seront manœuvrées par la force hydro-électrique.

Pour atteindre les extrémités du bief de partage et traverser le bief lui-même, plusieurs routes ont été examinées ainsi que de nombreux projets discutés; on en trouvera le détail dans le rapport de l'ingénieur de district.

Le bief de partage s'étend du mille 334 au mille 357·5, soit sur une distance de 23·5 milles, comprenant le lac Talon, la petite rivière Mattawan, les lacs à la Truite et à la Tortue. Tous ces lacs sont surélevés jusqu'à la cote 677 au moyen d'un barrage plein en béton traversant le débouché du lac Talon à environ un demi-mille en amont de la chute du même nom. Ce barrage aura une longueur au sommet de 1,100 pieds et reposera sur le roc. Il faudra en outre en construire dix autres de longueurs variant entre 150 et 650 pieds et d'une hauteur de 7 à 17 pieds, pour fermer les crevasses et les dépressions de terrain par lesquelles les eaux surélevées pourraient s'échapper vers le lac Nipissing. Ces barrages seront construits en terre avec noyau en glaise battue.

On devra pratiquer des excavations considérables dans le lac à la Tortue ainsi que dans la petite rivière Mattawan et à l'extrémité d'aval du lac à la Truite. On obtiendra ainsi une navigabilité continue du bief sur une distance d'au moins 15 milles.

Afin de pouvoir employer en même temps le vaste bassin ainsi créé au sommet comme réservoir pendant les époques où l'alimentation d'eau devient insuffisante, les seuils aux deux extrémités sont à une cote assez basse pour permettre au niveau du bassin de s'abaisser jusqu'à la cote 671 sans que la navigation ait à en souffrir.

On a également dirigé vers le bief de partage des sources d'alimentation supplémentaires, ainsi qu'on le verra dans les rapports concernant les études sur l'approvisionnement des eaux.

A l'extrémité d'amont du lac à la Truite, le canal quitte le lac et passe à travers la ligne de partage qui sépare les eaux du sommet de celles du lac Nipissing à 3 milles et demi au sud-ouest.

L'écluse commandant l'extrémité ouest du bief de partage se trouve à l'extrémité d'aval de l'affleurement rocheux qui constitue la ligne de partage; sa chute varie entre 23 et 29 pieds. Le canal qui y conduit a une largeur de 250 pieds et comporte sur une certaine distance une tranchée très profonde; l'emplacement choisi a cependant l'avantage d'utiliser plusieurs petits lacs ainsi que les vallées qui les font communiquer. C'est près du lac à la Truite que se trouve la tranchée la plus considérable de

toute la route; elle a 70 pieds de profondeur sur une longueur d'environ un huitième de mille, et environ 40 pieds sur cinq huitièmes de mille.

Le surélèvement du niveau au bief de partage jusqu'à la cote 677 ne causera que peu de dommages.

On établira un pont public à bascule simple au-dessus des murs d'approche de l'écluse vers l'amont.

La longueur du bief du Paresseux inférieur est de 1·40 mille, et la largeur utilisable du canal varie de 250 à 300 pieds.

Les chenaux du bief de partage peuvent, suivant leurs largeurs respectives, être classifiés comme suit:—

	Milles.
Volée d'écluses et abords	0·85
Chenaux d'une largeur de 250 pieds	3·35
" " 300 pieds	2·58
" " 400 à 600 pieds	2·58
" " 600 à 800 pieds	1·20
" " 1,000 pieds et plus	14·20
Ecluse à l'extrémité ouest et abords	0·70
Total	25·46

Durée approximative du parcours dans le bief du Paresseux inférieur et dans le bief de partage, 7 heures.

Coût probable du bief du Paresseux inférieur, $2,775,449.

Coût probable du bief de partage, y compris la volée de deux écluses à l'extrémité de l'est et l'écluse à l'extrémité de l'ouest, $9,210,813.

Voir planches 14, 49 et 50.

Bief de Nipissing.

C'est le premier qu'on rencontre sur le versant du lac Huron. La chute maximum à partir du bief de partage est de 29 pieds, soit de la cote 677 à la cote 648, niveau auquel on se propose de maintenir le bief de Nipissing.

Ce bief qui s'étend jusqu'aux chutes Chaudière sur la rivière des Français, soit sur une longueur de 30 milles, est navigable sur presque toute son étendue. On se propose de surélever le lac Nipissing d'environ 8 pieds au-dessus du niveau ordinaire des basses eaux et de le maintenir à cette hauteur au moyen de vannes de régulation et de barrages traversant ses débouchés. Le plan d'eau actuel du lac est commandé par quatre déversoirs naturels ou bras de la rivière des Français. Le plus grand est situé à l'extrémité d'amont de l'île Chaudière qui partage la rivière des Français en deux branches principales. Au nord de l'île, trois petits débouchés permettent aux eaux du bief de Nipissing de se rendre dans le bassin inférieur qui se trouve de 25 pieds en contrebas du lac. Le chenal principal s'étend au sud de l'île. On se propose de relier les trois petits débouchés par des barrages pleins en béton. Le barrage du débouché principal est également en béton, et muni de trois ouvertures commandées par des vannes "Stoney", chacune de 40 pieds de largeur sur 20 pieds de profondeur. Tous sont établis sur le roc.

Quittant le bassin supérieur à l'ouest (écluse de North-Bay), une tranchée de 300 pieds de large, d'un peu plus d'un mille et quart de long et d'une profondeur moyenne de 22 pieds fait pénétrer le canal dans le lac Nipissing. La plus grande partie de cette tranchée est pratiquée dans des sols faciles. A environ 2,000 pieds en aval de l'écluse, on a prévu l'établissement d'un pont à bascule à deux volées pour le passage du chemin de fer Pacifique-Canadien.

L'écluse Chaudière se trouve à près de 1,400 pieds des chutes, le long de ce qu'on appelle le portage Chaudière, et a une chute de 24 pieds; soit de la cote 648 à la cote 624. Le sol en cet endroit est formé de gneiss et de granit. Immédiatement en amont

de cet ouvrage, il faudra pratiquer une excavation considérable dans le roc pour le chenal d'accès.

Le surélèvement du plan d'eau du lac Nipissing causera des dommages considérables à plusieurs localités riveraines ainsi qu'aux terres arables situées à l'extrémité occidentale du lac. Le montant des indemnités encourues de ce chef est compris dans l'estimation du coût total.

La ville de North-Bay, la plus importante de toutes les cités riveraines, n'aura que peu à souffrir. Juste à côté d'elle, on devra exhausser d'environ 4 pieds une longueur de près de 2 milles de la voie du chemin de fer Pacifique-Canadien, dans les environs du ruisseau Ojibwaysippi. A Callender, quelques propriétés et les chantiers à voies ferrées des scieries seront submergés. Partout où se trouvent des débarcadères, il faudra, soit les surélever, soit les construire en d'autres endroits.

La ligne du chenal du bief de Nipissing conserve une direction assez régulière.

Pour la manœuvre de l'écluse de North-Bay et des ponts à bascule, on se propose de construire une installation électrique à gazogènes. L'écluse Chaudière sera actionnée par la force hydro-électrique.

Les chenaux d'une profondeur minimum de 22 pieds peuvent, quant à leurs largeurs respectives, être classifiés comme suit:—

	Milles.
Chenaux d'une largeur de 300 à 600 pieds	2·93
" " 1,000 pieds et plus	27·90
Ecluse et abords	0·70
Total	31·53

Durée approximative du parcours, y compris le temps nécessaire à l'éclusement, 3 heures trois quarts.

Coût probable de l'établissement du bief, $3,632,494.

Voir planches 14, 15 et 50.

Bief des rapides des Cinq-Milles.

Ce bief aura 13 milles et demi de longueur et sera commandé par une écluse et un barrage situés au pied des rapides, ainsi que par l'occlusion d'un chenal s'étendant au nord de l'île des Dix-huit-Milles, laquelle partage en deux bras la rivière des Français. L'écluse est construite sur le roc au mille 403, et permet d'obtenir une différence de niveau de 24 pieds, soit de la cote 624 à la cote 600.

Au nord de cet ouvrage, un barrage en enrochement d'environ 550 pieds de long traverse la gorge parcourue par le rapide le Petit Parisien, le dernier des rapides des Cinq-Milles.

La commande du bief est obtenue partiellement par l'élargissement d'une ravine située au sud de l'écluse et l'établissement en cet endroit de vannes à poutrelles.

On la complètera en installant une série semblable de vannes dans le barrage d'arrêt du chenal nord de l'île des Dix-huit-Milles, lequel sera du modèle "en enrochement".

La construction d'un chenal de la largeur et suivant la direction déterminées, exigera de nombreuses tranchées dans le roc à l'emplacement actuel des rapides. Ce chenal comprendra d'ailleurs un certain nombre de coudes inévitables. Le surélèvement du niveau de la rivière ne causera aucuns dommages.

Le bief a une longueur de 13½ milles et, selon leurs largeurs respectives, les différents chenaux peuvent être classés comme suit:—

	Milles.
Chenaux d'une largeur de 500 pieds	3·45
" " 400 à 600 pieds et plus	5·86
" " 1,000 pieds et plus	3·64
Ecluse et abords	0·50
Total	13·45

Durée approximative du parcours, y compris le temps nécessaire à l'éclusement, 2½ heures.

Coût probable, $3,479,138.

Voir planches 16 et 51.

Bief de la rivière Pickerel.

Ce bief forme le dernier échelon à l'extrémité ouest de la route, entre le bassin supérieur et la baie Georgienne. Il a une longueur de 37 milles et est à la cote 600, soit à 21·5 pieds au-dessus du minimum extrême des basses eaux du lac Huron.

La route projetée suit le chenal principal de la rivière des Français, sur une distance de 11 milles en aval des rapides des Cinq-Milles, puis pénètre dans une voie navigable naturelle dont la mise en état nécessitera de nombreuses améliorations et. de là, aux chutes Horse-Shoe, dans la rivière Pickerel qu'elle suit jusqu'à son confluent avec la rivière des Français, au lac du Bœuf, soit à 16 milles en aval.

A partir du lac du Bœuf, la route suit le bras central de la rivière des Français se jetant dans la baie Georgienne. On a choisi cette disposition après mûres investigations, comme la plus économique, et aussi comme plus avantageuse que le débouché principal pour la réalisation des conditions de direction et de largeur proposées.

En maints endroits, il faudra pratiquer de vastes excavations dans le roc.

La voie navigable naturelle conduisant à la rivière Pickerel se compose de deux lacs reliés par des chenaux étroits.

C'est au passage à travers la tranchée pratiquée aux chutes Horse-Shoe que se trouvera le coude le plus accentué de tout le canal; des dispositions devront être prises pour prévenir tout croisement de navires en cet endroit.

Pour maintenir le bief à la cote 600, il faudra construire 4 barrages fermant les différents débouchés des rivières Pickerel et des Français dans la baie Georgienne. L'un d'eux traversera la tête du débouché est juste à l'endroit où ce dernier se sépare de la rivière Pickerel. Un autre fermera le chenal de l'Achigan à un demi-mille vers l'aval, où la route se confond avec le débouché central. Le troisième sera placé dans le débouché ouest, dit " Bad River ", à environ 6½ milles en aval du lac Wahnipitae, et le quatrième commandera le bras central de chaque côté de l'écluse des Dalles. Tous ces ouvrages seront construits en béton massif, du type à déversoir, et reposeront sur le roc; l'ensemble de leurs longueurs de crêtes suffira à maintenir le niveau du bief sans fluctuations anormales.

L'écluse est établie sur le roc, au mille 440, à environ 100 pieds du rivage, à l'extrémité intérieure de l'indentation de la côte qui forme le port de la rivière des Français.

Sur une longueur d'environ 2 milles en aval de l'écluse, jusqu'à la rive principale de la baie Georgienne, il y aura lieu de pratiquer sous l'eau de vastes travaux d'excavation à différents endroits pour obtenir un chenal d'une largeur de 300 pieds.

L'entrée du port de la rivière des Français est relativement étroite et devra subir d'importantes modifications, ainsi que le port lui-même. Il est peu probable, cependant, que ce port puisse être utilisé comme terminus.

Le bief Pickerel est traversé par les chemins de fer Pacifique-Canadien et Nord-Canadien, et on a prévu à cet effet dans les estimations l'établissement de ponts à bascule de longueurs suffisantes.

Le surélèvement du plan d'eau ne causera que peu de dégâts.

Les chenaux du bief Pickerel peuvent, suivant leurs largeurs respectives, être classifiés comme suit:—

	Milles.
Chenaux de 200 à 250 pieds	5·60
" 300 à 500 pieds	13·90
" 500 à 1,000 pieds et plus	16·75
Ecluse et abords	0·60
Total	36·85

Durée approximative du parcours, y compris l'éclusement, 5 heures.

En aval de l'écluse des Dalles, à travers le port jusqu'au lac, la largeur du chenal varie de 300 à 500 pieds.

Coût probable de l'établissement du bief, y compris les excavations aux abords du port de la rivière des Français, $7,162,786.

Voir planches 16 et 51.

On trouvera l'étude détaillée du projet dans le rapport de M. C. R. Coutlée concernant la partie de la route s'étendant de Montréal à Des-Joachims, et dans celui de M. S. J. Chapleau concernant la partie située entre Des-Joachims et la baie Georgienne.

CHENAUX.

La longueur totale de ce qu'on peut désigner sous le nom de "canal artificiel", pour tout l'ensemble de la route, est d'environ 28 milles, si l'on suit le tracé traversant le lac Saint-Louis et aboutissant dans le Saint-Laurent en amont de Montréal. et de 34 milles, si l'on emploie la rivière des Prairies.

La longueur des chenaux submergés nécessitant des excavations est d'environ 66 milles, réparties en fractions variables. Il faut y ajouter un ensemble de 14½ milles de route où il suffira de faire disparaître certains obstacles, tels que hauts fonds, coudes accentués, etc., pour les transformer en chenaux de grande largeur.

Sur les 440 milles de l'ensemble de la voie navigable, 108 exigeront des travaux d'excavation pour les écluses, abords, canaux, chenaux submergés, etc., ce qui laisse une longueur de 332 milles de chenaux utilisant les cours d'eau navigables et les lacs, et ne nécessitant aucune modification autre que le surélèvement du plan d'eau tel que désigné dans le projet.

En tenant compte des 14½ milles, qui, après enlèvement des obstacles, se transformeront en chenaux larges et de navigation facile, la route peut, suivant ses diverses largeurs, être subdivisée comme suit:—

	Milles.
Canaux artificiels, de 200 à 300 pieds de large, y compris les resserrements nécessaires aux écluses	28
Chenaux améliorés, à berges submergées, de 300 pieds de large.	66
Chenaux libres, de 300 à 1,000 pieds de large et plus	346
Total	440

Les longueurs respectives des chenaux submergés et des canaux peuvent varier quelque peu, car on n'a pas encore définitivement déterminé les points exacts où les uns commencent et les autres finissent.

Comme on l'a expliqué plus haut, l'ensemble du projet consiste essentiellement en une canalisation fluviale; les canaux artificiels proprement dits ne sont que de courte étendue et limités autant que possible à l'établissement des écluses et de leurs abords, lesquels se trouvent très fréquemment situés dans des cours d'eau naturels.

Autrefois, lorsqu'on n'avait besoin que de canaux de faibles dimensions, la tendance était plutôt à la construction de tranchées artificielles qu'à l'utilisation de voies d'eau naturelles; ces dernières ne servaient guère que comme sources d'alimentation;

on pensait en effet que la rapidité des courants, les crues, etc., constituaient à la navigation autant de sérieux obstacles qu'il était impossible de surmonter.

Les conditions sont cependant complètement changées depuis que l'on a démontré qu'il est possible, au moyen de machineries perfectionnées et de méthodes modernes, de régler les cours d'eau naturels et de leur donner une navigabilité parfaitement sûre. L'augmentation colossale des dimensions des navires exige l'établissement de chenaux plus larges, et la pratique actuelle généralement suivie est d'utiliser les rivières et les lits des cours d'eau plutôt que de pratiquer des tranchées latérales.

Suivant cette méthode, les bords de toutes les tranchées submergées sont indiqués par des piliers ou des faisceaux de pilots placés à des distances convenables, de manière à montrer aux navires le chenal et à leur faciliter la navigation. Le long des courbes, ces piliers seront munis de feux, et chaque changement de direction sera marqué par des rangées de balises.

Les chenaux resserrés sont élargis à l'endroit des coudes, et seront aussi navigables que la rivière Sainte-Marie et les chenaux des rivières Saint-Clair et Détroit.

La profondeur de 22 pieds choisie pour le canal dépasse les conditions actuelles des chenaux faisant communiquer les grands lacs, la rivière Sainte-Marie, le lac Hay, le canal des bas-fonds de la rivière Saint-Clair et la rivière Détroit.

Depuis 1892, on a amélioré ces chenaux en les creusant à une profondeur de 20 pieds au-dessous du niveau moyen des eaux tel qu'établi à cette époque. Depuis, cependant, les niveaux moyens des lacs Huron, Saint-Clair et Erié se sont presque constamment maintenus au-dessous du plan précédemment déterminé; il s'en est donc suivi que le tirant d'eau disponible n'est actuellement, suivant les fluctuations du lac, que de 17 à 19 pieds. (Rapport de l'ingénieur en chef, E.-U.A., vol. V, 1907.) On a donc jugé nécessaire d'augmenter cette profondeur, et quelques-uns de ces chenaux ont maintenant été amenés à 21 ou 22 pieds de manière à obtenir en tout temps un tirant d'eau assuré de 20 pieds.

Le canal maritime de la baie Georgienne, avec sa profondeur minimum de 22 pieds, pourra donc être avantageusement comparé à tous ceux mentionnés précédemment, et qui réglementent le tirant d'eau des navires des grands lacs.

On trouvera dans les rapports des ingénieurs de district tous les renseignements sur les talutages dans les différents terrains, les cotes de plafond, etc.

La quantité totale des excavations à pratiquer a été calculée d'après les sections transversales déterminées au moyen des courbes de niveau et des lignes de sondages.

Les volumes des excavations dans le roc ou dans la terre correspondant à chaque bief figurent dans la partie du rapport contenant le détail du projet, et dans les tableaux relatifs aux estimations des dépenses.

Les quantités d'excavations à pratiquer dans les chenaux et les canaux sur tout le parcours, exprimés en milles, peuvent, selon la nature des matériaux, se subdiviser comme suit:—

	Milles.	Milles.
EXCAVATIONS À SEC.		
Roc, environ	25	
Terre, environ	13	
Terre et roc mêlés, environ	20	
		58
EXCAVATIONS SOUS L'EAU.		
Roc	18	
Terre	16	
Terre et roc mêlés	16	
		50
Total		108

Cette distance comprend tous les endroits où il faudra pratiquer des excavations ou des dragages, soit pour des tranchées de canal, des chenaux submergés ou des hauts-fonds. Peut-être sera-t-il possible d'en exécuter à sec une petite proportion portée dans le second tableau, et de réduire ainsi légèrement les dépenses. Dans les estimations, pour chaque cas douteux, on a invariablement classé l'excavation à exécuter dans le roc comme devant être faite sous l'eau.

ECLUSES.

La route pénétrant dans Montréal par Sainte-Anne et le lac Saint-Louis exige la construction de 27 écluses; celle de la rivière des Prairies en demande une de moins. Les chutes de ces écluses varient de 5 à 50 pieds et rachètent les différences de niveau de 559 pieds entre Montréal et le bief de partage, et de 98·5 pieds du bief de partage à la baie Georgienne, soit un total de 697·5 pieds.

Les biefs ne sont cependant qu'au nombre de 23, car on devra construire des volées de deux écluses aux rapides de Rocher-Capitaine ainsi qu'aux chutes Paresseux, supérieures et inférieures.

Après mûr examen de toutes les conditions et exigences de l'entreprise, on a adopté pour les sas une longueur franche de 650 pieds, une largeur de 65 pieds et une profondeur de 22 pieds au-dessus des seuils des avant-becs. Ces dimensions correspondent aux besoins des navires des grands lacs du plus fort tonnage, et s'adaptent à toutes les augmentations futures de leurs dimensions.

Les deux extrémités des écluses sont pourvues de doubles portes; cette disposition permet, en cas de besoin, d'obtenir une longueur franche de sas de 707 pieds, par la simple ouverture permanente des portes intérieures de la tête d'aval.

Les navires des lacs ont atteint actuellement une longueur de 605 pieds, et sont spécialement construits pour le transport des minerais vers les ports des lacs Michigan et Erié. Ils peuvent être cependant affectés au commerce des grains par la route de la rivière Ottawa, surtout à l'époque des derniers voyages avant la fermeture de la navigation. Les écluses et les chenaux sont de dimensions suffisantes pour leur donner passage, mais la route navigable projetée convient mieux aux transports ordinaires, si heureusement employés sur les lacs, de 6,000 à 10,000 tonnes et de longueurs variant entre 350 et 500 pieds et plus.

La profondeur au-dessus des seuils est forcément commandée par les conditions existantes aux écluses et aux chenaux du Sault-Sainte-Marie, qui limitent pratiquement à 20 pieds le tirant d'eau des navires chargés.

I semblait donc qu'une profondeur de 21 pieds au-dessus des seuils et dans les chenaux devait suffire à tous les desiderata; cependant, on a adopté une hauteur moyenne de 22 pieds pour permettre une augmentation de vitesse et une économie de temps dans certaines parties de la route canalisée, ce qui est de la plus haute importance.

Le gouvernement des Etats-Unis examine actuellement le projet d'une nouvelle écluse au Sault-Sainte-Marie qui devra mesurer 1,350 pieds de long sur 80 de large et permettre ainsi l'admission de deux transports des lacs du modèle le plus vaste et le plus moderne. La profondeur au-dessus des seuils sera, paraît-il, de 24·5 pieds, de manière à augmenter le jeu sous les navires.

La construction de cette nouvelle écluse permettra d'utiliser de la manière la plus complète la nouvelle tranchée établie à travers le chenal Neebish-Ouest de la rivière Sainte-Marie, en aval des écluses. Ce chenal, qui relie l'extrémité d'aval du lac au Foin à l'extrémité d'amont du lac à la Vase, a une longueur totale approximative de 13 milles et demi, dont deux milles et demi ont été creusés dans le roc; sa construction a coûté $4,500,000. Sa profondeur minimum est de 22 pieds au-dessous du niveau extrême des basses eaux du lac Huron, et permet le passage des navires d'une calaison de 20 à 21 pieds.

Le but principal de la nouvelle écluse est cependant de permettre l'augmentation future du trafic par les écluses du Sault. On estime la capacité des écluses Weitzel, Poë et Canadienne à 75,000,000 de tonnes par saison; le trafic actuel s'élevant déjà à 60,000,000 de tonnes, il est évident que si l'accroissement se maintient dans les mêmes proportions, on devra, d'ici à peu d'années, construire d'urgence une nouvelle écluse.

Comme le chenal Neebish-Ouest est maintenant prêt à être ouvert à la navigation, on a pris des dispositions pour mieux satisfaire aux augmentations du tonnage et du commerce en améliorant le chenal Neebish-Centre que l'on destine spécialement au passage du trafic vers l'ouest.

Il est question de donner à ce chenal une profondeur franche de 21 pieds au-dessous du plan comparatif coté 578·5 dans cette partie de la rivière.

Il est intéressant, pour se rendre compte des améliorations aux chenaux projetées ou déjà exécutées, d'examiner le tableau suivant, indiquant les tirants d'eau disponibles dans l'écluse de Poë au cours des dernières années, tableau extrait du rapport statistique du commerce des lacs, préparé sous la direction du colonel Chas E. L. B. Davis.

PROFONDEUR DE L'EAU DANS L'ÉCLUSE DE POË—MOYENNES MENSUELLES D'APRÈS LES LECTURES QUOTIDIENNES.

Années.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
	Pieds.	Pieds.	Pieds.	Pieds.	Pieds.	Pieds.	Pieds.	Pieds.	Pieds.
1896	.....	.....	.....	.....	20·48	20·34	19·88	19·98	19·69
1897	19·36	19·82	20·22	20·63	20·80	20·60	20·31	19·99	19·97
1898	19·33	19·61	19·99	20·35	20·39	20·30	20·10	19·96	19·89
1899	20·01	19·94	20·47	20·84	20·98	20·01	20·70	20·44	20·37
1900	19·82	19·70	19·80	20·18	20·52	20·94	21·02	20·86	20·59
1901	20·11	19·96	20·20	20·39	20·60	20·17	20·08	19·72	19·42
1902	18·76	19·09	19·31	19·74	19·86	19·80	19·47	19·41	19·16
1903	18·95	19·33	19·55	19·84	19·97	20·08	20·01	19·71	20·31
1904	20·08	19·93	20·46	20·62	20·70	20·77	20·77	20*43	20·29
1905	19·89	20·04	20·29	20·70	20·75	20·78	20·72	20·43	20·14
1906	20·17	20·25	20·53	20·68	20·68	20·54	20·32	20·12	20·17

Le précédent tableau montre que la profondeur moyenne de l'eau dans l'écluse n'a pas atteint 20 pieds pendant:

4	mois au	cours de la	saison 1897.
5	"	"	1898.
1	"	"	1899.
3	"	"	1900.
3	"	"	1901.
9	"	"	1902.
6	"	"	1903.
1	"	"	1904.
1	"	"	1905.

En avril 1902 et 1903, la moyenne de la profondeur s'est abaissée respectivement à 18·76 et 18·95, et en 1906, de 20·1 à 20·3 pendant cinq mois, soit d'avril à décembre inclusivement.

Il est particulièrement intéressant de démontrer que la profondeur admise de 22 pieds aux extrêmes eaux basses dans les écluses et les chenaux du canal maritime de la baie Georgienne permet de réaliser des conditions plus avantageuses que celles offertes actuellement par la route de la rivière Sainte-Marie, et que cette profondeur s'adapterait bien aux changements amenés par les nouveaux chenaux et la nouvelle écluse que l'on se propose d'y établir.

La statistique des éclusages au Sault-Sainte-Marie donne une idée exacte des diverses catégories de navires employés dans le commerce à l'intérieur des lacs

Dans le rapport sur le commerce des lacs, nous trouvons au sujet des passages à travers les canaux canadien et américain le relevé suivant:—

DIMENSIONS DES NAVIRES—TRANSPORTS.

Longueur.	Largeur au maître bau.	Nombre de navires. Années.							
		1899.	1900.	1901.	1902.	1903.	1904.	1905.	1906.
Pieds.	Pieds.								
30 — 100	8 — 28	53	44	16	39	20	6	26	13
100 — 200	21 — 39	283	316	275	243	219	183	194	170
100 — 200	21 — 39	283	316	275	243	219	1 3	194	170
200 — 300	32 — 43	267	285	303	337	314	291	293	258
300 — 400	38 — 50	124	134	152	179	174	181	183	171
400 — 500	45 — 53	41	56	71	87	97	118	128	128
500 — 600	52 — 60	.....	.....	.....	.....	.....	1	23	57
Totaux....	.....	768	835	817	885	824	780	847	797

Le tableau précédent montre d'une manière évidente la diminution rapide du nombre des petits transports et leur remplacement par de grands navires d'une longueur de 400 à 600 pieds.

La proportion pour cent sur l'ensemble des différentes catégories de navires au cours d'une même année peut s'établir comme suit:—

Années.	Classe.				
	100 à 200.	200 à 300.	300 à 400.	400 à 500.	500 à 600.
	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.
1999.....	39·59	37·35	17·33	5·73	0·00
1900.....	39·95	36·03	16·94	·09	0·00
1901.....	34·33	39·93	18·97	8·87	0·00
1902.....	28·72	39·83	21·17	10·28	0·00
1903.....	27·24	39·05	21·64	12·07	0·00
1904.....	23·64	37·59	23·39	15·25	0·13
1905.....	23·63	35·69	22·29	15·59	2·80
1906.....	21·69	32·91	21·80	16·33	7·27

En 1906, la proportion pour cent du fret total transporté par les navires de différentes classes s'établit comme suit:—

Jusqu'à 1,000 tonnes nettes*; longueur de 64 à 258 pieds; largeur maximum au maître-bau, 42 pieds; fret total transporté, 6 pour 100.

De 1,000 à 2,000 tonnes nettes; longueur de 172 à 366 pieds; largeur maximum au maître-bau, 45 pieds; fret total transporté, 19·3 pour 100.

De 2,000 à 3,000 tonnes nettes; longueur de 282 à 448 pieds; largeur maximum au maître-bau, 54 pieds; fret total transporté, 14·3 pour 100.

De 3,000 à 4,000 tonnes nettes; longueur de 368 à 484 pieds; largeur maximum au maître-bau, 53 pieds; fret total transporté, 34·1 pour 100.

De 4,000 à 5,000 tonnes nettes; longueur de 431 à 569 pieds; largeur maximum au maître-bau, 56 pieds; fret total transporté, 14·5 pour 100.

* La tonne nette (net ton) est toujours de 2,000 livres anglaises.

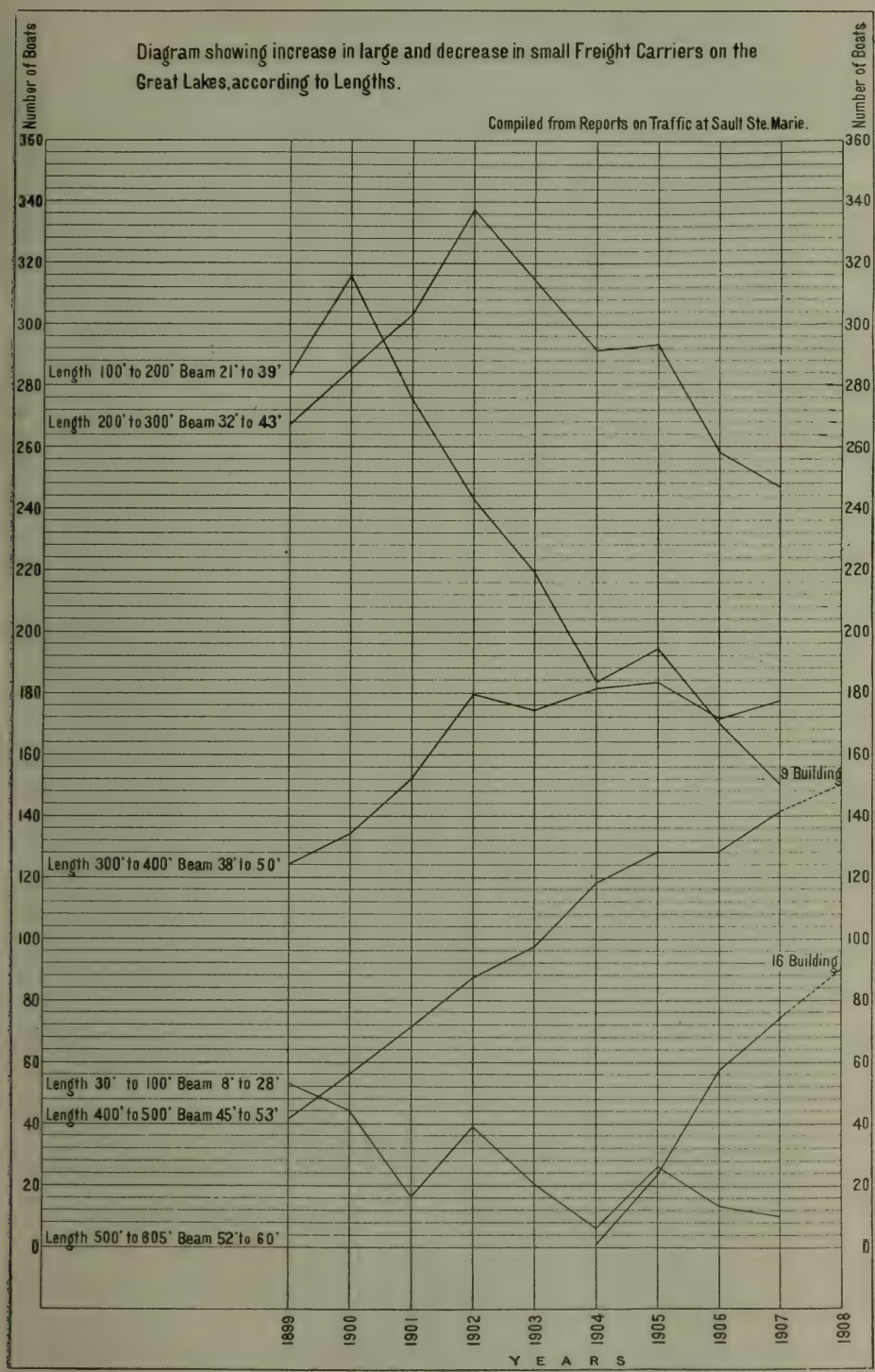


Diagram showing increase in large and decrease in small Freight Carriers on the Great Lakes, according to Lengths.
Compiled from Reports on Traffic at Sault Ste. Marie.
Number of Boats
Length 100' to 200' Beam 21' to 39'
Length 200' to 300' Beam 32' to 43'
Length 300' to 400' Beam 38' to 50'
Length 30' to 100' Beam 8' to 28'
Length 400' to 500' Beam 45' to 53'
Length 500' to 605' Beam 52' to 60'
9 Building
16 Building
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
YEARS

De 5,000 à 6,000 tonnes nettes; longueur de 474 à 602 pieds; largeur maximum au maître-bau, 60 pieds; fret total transporté, 11·6 pour 100.

Cette statistique montre que plus de 80 pour 100 du fret ayant traversé les écluses du Sault-Sainte-Marie en 1906 a été transporté par des navires de dimensions plus considérables que ne peuvent les admettre à l'heure présente les écluses du Saint-Laurent, et, qu'en outre, les sas du canal projeté doivent avoir au moins 650 pieds de long sur 65 de large.

On s'est appliqué à réduire au minimum le nombre des écluses en autant que les conditions physiques le permettraient, de manière à abréger le plus possible la durée du trajet; il a fallu pour cela adopter en plusieurs endroits des hauteurs de chute plus considérables que celles admises par la pratique courante. La plus élevée a 50 pieds. d'autres varient de 30 à 35 pieds. (*Voir* le tableau des écluses, page 345.)

On n'est arrivé à cette détermination qu'après une série d'études des plus minutieuses sur les hautes chutes déjà existantes, et l'examen détaillé des conclusions émises par d'éminents ingénieurs à la suite de leurs travaux concernant d'autres projets de canaux de grandes dimensions.

Une petite écluse reliée au barrage d'Assouan, en Egypte, a une chute de 60 pieds. A Lockport ,terminus du canal de dérivation de Chicago, se trouve également une petite écluse dont la chute varie de 30 à 45 pieds selon le niveau de l'eau de la rivière vers l'aval, et il est question d'en construire une grande de la même hauteur de chute pour la voie navigable projetée de Lockport à Saint-Louis, E.-U.A.

En France, en Allemagne, et dans d'autres pays, on a étudié à plusieurs reprises la question, et des ingénieurs d'une compétence reconnue ont préconisé l'emploi d'écluses comportant des chutes de 40, 60 et même 65 pieds.

En France, la chute maximum d'écluse se trouve à la tête du canal Saint-Denis, à Paris; elle est de 32·2 pieds et peut atteindre 36 pieds. L'écluse est construite sur le roc et date de 1890-91.

Il en existe une autre à Horin, sur la Moldau, en Bohême, construite sur le gravier en 1902-1903, et d'une chute de 30 pieds. L'une et l'autre se manœuvrent sans difficulté à pleine hauteur de chute.

Les portes éclusières employées sur les côtes doivent souvent commander des écluses de 100 pieds de large et dans lesquelles la profondeur de l'eau à marée haute dépasse 50 pieds.

Dans un mémoire destiné au congrès international de navigation tenu à Düsseldorf en 1902, le lieutenant-colonel du génie C. W. Raymond, de l'armée des Etats-Unis, dit ceci: " Il est possible et parfois désirable d'adopter des chutes d'une hauteur de 52 pieds; on peut construire des portes susceptibles de résister en toute sécurité aux pressions ainsi déterminées. Des chutes de peu de hauteur permettent d'obtenir une capacité de fret plus considérable, mais les grandes chutes facilitent la rapidité du passage individuel de chaque navire ".

En 1901, la Commission des voies d'eau profondes a retenu les services de M. Henry Goldmark, I.C., pour l'exécution des plans de portes éclusières en acier destinées à des chutes de 40, 48 et 52 pieds. Les recherches et les plans de cet ingénieur ont démontré nettement que l'on pouvait construire pour ces hauteurs de chute des portes en acier de modèle fort simple et faciles à manœuvrer.

M. Goldmark a dessiné des portes pour le canal de Panama de 74 pieds de haut et s'appliquant à des écluses d'une largeur de 110 pieds, c'est-à-dire beaucoup plus grandes que celles nécessitées par le présent projet.

La question a été discutée avec cet ingénieur qui a dessiné les portes en acier figurant dans les planches 23 et 33. Son rapport sur le même sujet ainsi que l'estimation du coût se trouvent dans l'appendice C.

En dehors des considérations susmentionnées, un autre motif milite en faveur de l'emploi des hautes chutes; c'est la possibilité de construire les écluses dans les meilleures conditions de sécurité et de stabilité possibles.

De nombreux forages et des recherches multiples ont prouvé que toutes les éclu-

ses, sauf une, seraient établies sur du roc de qualité suffisante pour offrir une base de fondation sûre et stable.

Les progrès faits au cours des dernières années dans la construction en béton sont tels que l'on peut construire toutes les parties de la structure d'une manière permanente et d'une solidité à toute épreuve. En maintes circonstances, on aura à portée des roches granitiques, que l'on pourra employer, si on le juge à propos, à la construction des chardonnets et des bordures pour les vannes, etc., destinés à supporter de fortes pressions. Ces dispositions ne laissent aucun doute sur la possibilité d'établir des structures offrant toutes les garanties de sécurité désirables.

Le passage des navires s'effectuera également sans aucune difficulté. L'expérience pratique des grandes écluses traversées par de grands navires, et de l'immense trafic qui passe par la rivière Sainte-Marie en est une preuve efficace.

On a prévu l'établissement de solides jetées d'accès et de doubles portes, et l'emploi de force motrice fixe pour la manœuvre des navires permet de réduire au minimum les dangers pour les écluses et pour les cargaisons en transit.

On trouvera dans les rapports de MM. Coutlée et Chapleau, inclus dans le présent mémoire, une description de chaque écluse ainsi que les dispositions des aqueducs d'alimentation et de vidange, le système d'éclairage et d'autres détails complémentaires. Les types d'écluse ordinaire et de volée d'écluses figurant sur les planches 18 et 19 ont été dessinés par M. Chapleau pour le district de Nipissing. L'écluse ordinaire représentée sur la planche 19A a été dessinée par M. Coutlée et correspond au modèle adopté pour les districts d'Ottawa et de Montréal.

BARRAGES.

Le nombre total des barrages, de grandes ou de petites dimensions, nécessaires à l'exécution du projet est de 45, non compris ceux relatifs à l'établissement de réservoirs aux sources de la rivière Ottawa. Cette dernière question est traitée dans une autre partie du présent rapport. On a apporté le plus grand soin dans le choix des emplacements des barrages, car il y avait lieu de tenir compte de nombreuses considérations qui nécessitaient un choix judicieux.

La variabilité des conditions existantes aux différents emplacements a empêché d'adopter un type uniforme pour tous les barrages.

Au bief de partage, les constructions à établir devaient, avant toutes choses, empêcher la déperdition d'eau. Aussi a-t-on prévu dans ce cas l'établissement de barrages étanches en béton.

Sur l'Ottawa, la quantité d'eau disponible, même aux extrêmes eaux basses, dépasse dans une telle proportion les besoins du canal que les ouvrages peuvent sans inconvénient tolérer des fuites considérables.

C'est pourquoi les barrages relatifs à la rivière principale sont généralement de grandes dimensions et de hauteur considérable. Il fallait donc établir un modèle offrant toute sécurité, d'une construction relativement aisée dans les forts courants ou dans les rapides bouillonnants, et d'un prix raisonnable. Dans beaucoup de cas, il est impossible de se servir de barrages en bois, à cause de leurs dimensions forcément très restreintes et des réparations fréquentes qu'ils exigent. Actuellement, la tendance est à l'emploi de grands barrages en béton; mais, sur une rivière comme l'Ottawa, pour des ouvrages de grande hauteur et à des endroits profonds, leur prix élevé empêche de pouvoir les adopter.

Cette question a été spécialement étudiée par M. Coutlée, qui préconise dans son rapport, comme étant le plus avantageux, le type de barrage en enrochement. Après mûr examen de toutes les conditions et de tous les éléments relatifs à cette importante partie de l'ouvrage, je suis arrivé à la même conclusion, et je suis convaincu que ce genre de barrage est celui qui convient le mieux à une canalisation aussi vaste. En général, les excavations à pratiquer pour le canal et les écluses aux emplacements de

ces barrages fourniront une telle quantité de roc que l'on pourra construire peu à peu ces grands barrages en enrochement par la simple immersion des matériaux ainsi extraits, même dans le cas d'une section plus considérable que celle exigée pour la sécurité du travail, et cela à des prix raisonnables.

Si l'on désire réduire au minimum les pertes par infiltrations de ces barrages, on peut garnir leur front d'un talutage en petits matériaux. L'un des principaux avantages de ce genre de barrage est qu'il offre toute sécurité dans tous les cas. Ainsi que le dit M. Coutlée, " cette immense levée de pierre devient réellement partie intégrante de la constitution géologique de la localité. Elle ne peut ni se renverser comme une muraille en maçonnerie, ni glisser sur sa base. Si le lit de la rivière vient à se déplacer sous elle sur une longueur quelconque, les pierres perdues remplissent aussitôt la cavité; si, par accident, l'eau dépasse son sommet, la pierre perdue ne pourra pas être trop affouillée; dans aucun cas, l'ouvrage ne s'écroulera subitement ".

En Californie, on a construit de nombreux barrages de réservoirs en pierres perdues. L'un d'eux atteint même une hauteur de 210 pieds, dépassant ainsi les plus grands barrages en maçonnerie existants. Sur l'Ottawa, il ne sera pas nécessaire d'avoir recours à de pareilles dimensions; la hauteur maximum au-dessus du niveau moyen des eaux basses est d'environ 25 pieds, et celle entre la profondeur extrême de la rivière jusqu'au sommet des ouvrages ne donne à ceux-ci qu'une élévation de 80 pieds.

Un autre avantage de ce genre de barrages est la rapidité de leur construction qu'aucune autre disposition ne permettrait d'égaler. De plus, on peut augmenter progressivement leur étanchéité, selon les besoins, par le simple accroissement de la couche de terre ou des matériaux protecteurs.

Bien entendu, on n'a pas l'intention de laisser ces barrages être débordés par les eaux, et on établira des barrages mobiles ou vannes de régulation d'une capacité suffisante pour laisser passer la crue et permettre en même temps de commander les niveaux des différents biefs.

On a examiné un grand nombre de types de barrages mobiles, avec la conclusion qu'il était préférable de s'en tenir au dispositif consacré par la pratique courante sur la rivière Ottawa, où, depuis nombre d'années, on emploie avec grand succès des barrages à poutrelles. Ils sont moins coûteux que n'importe quels autres modèles, et une machinerie perfectionnée rend leur fonctionnement parfaitement sûr. Dans certains cas spéciaux, cependant, on a jugé à propos d'adopter de grandes vannes du type " Stoney "; on trouvera dans l'appendice G une estimation du coût de ces appareils pour différentes largeurs et ouvertures, préparée par M. Henry Goldmark, I.C.

Dans presque tous les cas, on a heureusement pu assurer à ces barrages de régulation des fondations sur le roc.

Les plans comprennent des coupes transversales et autres dessins de détail, et les rapports des ingénieurs de district renferment un complément d'informations concernant l'emplacement de chaque barrage, la nature de sa construction, ses dimensions, etc.

PONTS.

Depuis Montréal jusqu'à la baie Georgienne, il existe actuellement 13 ponts sur la ligne maritime projetée.

Les routes alternatives par le lac Saint-Louis ou par la rivière des Prairies en comprennent le même nombre, soit 4 pour chacune.

Plusieurs de ces ouvrages, tels que le pont du chemin de fer du Grand-Tronc à Montréal, celui d'Hawkesbury, les deux ponts de chemin de fer à Ottawa, et celui de Mattawa ne sont pas affectés directement, le tracé du canal ne faisant que traverser leurs abords à des endroits où l'on a prévu l'établissement de ponts à bascule.

On a fait une étude spéciale de chacun de ces ponts et préparé des croquis pour la construction de nouvelles structures au-dessus du canal; dans tous les cas, on a choisi le type " à bascule ", à une ou deux volées, et à simple ou double voie, selon les circonstances.

Les tableaux suivants décrivent la nature et les dimensions générales des ponts existants le long de la route, ainsi que l'emplacement et le genre de ceux à construire suivant le projet. (*Voir* planche 34 renfermant les sections des constructions proposées.)

N°	Noms des localités.	Longueur.	Cote du tablier au-dessus du niveau moyen de l'océan.	Hauteur au-dessus des basses eaux.	Description du pont.
		Pieds.	Pieds.	Pieds.	
1	Fleuve St-Laurent, Montréal.	6,450 (Abords non compris.)	65·00	39	Pont du chemin de fer du Grand-Tronc, à tablier inférieur et à double voie, en acier. 24 travées de 250 pieds chacune; une travée marinière de 330 pieds; abord de Montréal, 1,100 pieds; abord de St-Lambert, 700 pieds.
2	Fleuve St-Laurent, Lachine..	3,524½ (Abords non compris.)	87·00	22	Pont du chemin de fer Pacifique Canadien; à voie simple. 2 travées marinières, cantilever, de 408 pieds chacune, attenant chacune à une travée à tablier supérieur de 270 pieds de long chacune; 8 travées à tablier supérieur de 240 pieds chacune; 3 travées à tablier supérieur, et à poutres pleines de 80 pieds chacune, attenant au rivage. Hauteur des travées marinières au-dessus du niveau moyen des basses eaux, 60 pieds.
3	Bout de l'île, Ile Bourdon.... (Route alternative de la Rivière des Prairies.)	1,412	.....	29	Pont du chemin de fer Châteauguay et Nord, en acier, à voie simple; traverse le chenal sud de la Rivière des Prairies; comprend: 2 travées à tablier supérieur, et à poutres pleines reposant sur la culée, chacune de 46 pieds de long; 8 poutres à treillis, chacune de 140 pieds de long, de 21½ pieds de hauteur, et d'une poutre à treillis marinière de 200 pieds de long.
4	Pont Viau, Ahuntsic (route alternative de la rivière des Prairies.)	990	62·00	20	Pont public en acier sur la Rivière des Prairies, composé d'une travée de 208 pieds, d'une de 61 et de 2 de 59 pieds chacune.
5	Bordeaux (route alternative de la rivière des Prairies).	514	73·00	20	Pont du chemin de fer Pacifique Canadien, en acier, à voie simple, à tablier inférieur, traversant la rivière des Prairies; se compose d'une travée de 201 pieds de long, 1 de 158 pieds, et 1 de 155 pieds.
6	Cartierville (route alternative de la rivière des Prairies).	665	71·00	15·6	Pont public en acier, au-dessus de la rivière des Prairies, à trois travées, 1 de 220½ pieds, 1 de 222, et 1 de 222½.
7	Ste-Anne-de-Bellevue.....	1,357¾	110·46	41	Appartient au chemin de fer du Grand-Tronc, est en acier, à double voie, franchit la rivière Ottawa, a 14 travées à tablier supérieur: 8 de 66 pieds et 6 de 100 pieds environ, et une poutre à treillis avec tablier inférieur de 206'.
8	Ste-Anne-de-Bellevue.....	1,342	111·21	41½	Appartient au chemin de fer Pacifique-Canadien, est en acier, à double voie, franchit la rivière Ottawa; a 10 travées à tablier supérieur: 7 de 66 pieds 1½ pouce; 1 de 63 pieds 1½ pouce; et 2 de 100¾ pieds; il possède une poutre à treillis avec tablier inférieur de 324 pieds, et 3 travées avec poutres pleines et à tablier inférieur 2 de 104 pieds, et une de 104¾ pieds.

N°	Noms des localités.	Longueur.	Cote du tablier au-dessus du niveau moyen de l'océan.	Hauteur au-dessus des basses eaux.	Description du pont.
		Pieds.	Pieds.	Pieds.	
9	Hawkesbury	1,484	174·00	50	Appartient au chemin de fer «Great Northern», est en acier et à tablier supérieur, franchit la rivière Ottawa. Il se compose de 7 travées de 212 pieds de longueur chacune.
10	Royal Alexandra. (En dehors du tracé.)	1,860	192·30	52	Pont-grue, en acier, a une voie ferrée, franchit la rivière Ottawa entre Ottawa et Hull. Il donne passage à une double voie de tramway électrique, à deux voies charretières et à deux trottoirs.
11	Prince-de-Galles. (En dehors du tracé.)	3,300	190·78	28	Appartient au chemin de fer Pacifique-Canadien, est en acier, à une voie ferrée, à tablier inférieur, et franchit l'Ottawa en amont des chutes Chaudières. La longueur que nous lui donnons comprend celles de l'île Lemieux et d'une autre île plus petite.
12	Pont Mackie. (Portage-du-Fort.)	391	270·10	27	Interprovincial, public, en acier, franchit le chenal principal de la rivière Ottawa entre l'île Limerick et la rive ontarienne, aux «Narrows». Il comporte trois travées, des piles et des culées en pierre, et est à tablier inférieur. Les travées on respectivement: 305 pieds de longueur (pour la travée maximum), et 53 et 33 pieds pour les deux autres.
14	Portage-du-Fort	200	268·16	27	Public, en acier, franchit l'Ottawa entre l'île Limerick et la rive nord, au village de Portage-du-Fort. En 1872, avec l'aide de la province d'Ontario et de la municipalité le ministère des Travaux publics construisit un pont en bois qui fut détruit en 1898. En 1900, le ministère des Travaux publics, avec l'aide des gouvernements de Québec et d'Ontario, construisit un nouveau pont, à superstructure en acier, à une travée, et à piles et culées en pierre.
15	Bryson	378	383	40	Public, en acier, sur piles et culées en béton, franchit l'Ottawa au chenal du grand Calumet, entre l'île du grand Calumet et le village de Bryson. Commencé en 1886, achevé en 1888. Consistait en une voie d'accès du côté de Bryson, à poutre à treillis du type Howe, de 66 pieds de long, sur chevalets en bois, et culée de 71 pieds de long. Plus une voie d'accès de 47 pieds de long, du côté de l'île, avec longerons posés sur chevalets et culée en pierre. Comporte, au milieu du courant, deux travées en acier de 169 et 209 pieds de longueur respectivement, et de 17·2 pieds de largeur. En 1906, le ministère des Travaux publics, au coût de $15,500 reconstruisit ce pont, y ajoutant deux nouvelles travées de 65 et 100 pieds de longueur respectivement.
16	Chapeau	150	351	5	Public, tournant, en bois, franchit le chenal de la Culbute, relie le village de Chapeau, île des Allumettes, à la rive principale.
17	Rapides Des Joachims	435	388·60	13	Public, en acier, franchit le chenal principal. Construit en 1882 par le gouvernement fédéral, avec l'aide des provinces d'Ontario et de Québec. Coût, $47,309.88. Reconstruit en 1900, avec, de nouveau, l'aide des mêmes provinces.

N°	Noms des localités.	Longueur.	Cote du tablier au-dessus du niveau moyen de l'océan.	Hauteur au-dessus des basses eaux.	Description du pont.
		Pieds.	Pieds.	Pieds.	
					NOTE.—Le pont qui franchit le glissoir en bois, au-dessus du chenal intérieur, entre l'île Laure et la rive de Québec, se compose: de 2 travées en acier, à tablier inférieur, chacune de 150 pieds de long; d'une pile centrale et de culées en pierre. Ce pont ne sera pas touché lors de la construction du canal.
18	Mattawa..... (En dehors du tracé.)	340	512·50	17	Public, en acier, à treillis et à tablier inférieur, franchit la rivière Mattawa à la ville de ce nom, a des piles en béton.
19	Rivière Pickerel.....	249	.....	.....	Appartient au chemin de fer Pacifique-Canadien, en acier, à treillis et à tablier inférieur, franchit la rivière Pickerel au mille 420·7 du tracé du canal. Piles en béton.
20	Rivière Pickerel.....	300	638·00 (approx.)	54	Appartient au chemin de fer «Canadian Northern», franchit la rivière Pickerel au mille 430 du tracé du canal. Une travée à treillis et à tablier inférieur. Piles en béton.

PONTS à bascule à construire sur le parcours du canal maritime de la baie Georgienne.

Numéro du pont.	Noms des localités.	Largeur.	Description du pont.
		Pieds.	
1	Victoria	55	Doubles voies ferrées et charretières.
2	Verdun	20	Public.
3	Lachine	25	Double voie ferrée, chem. de f. du P. C.
A	Bout-de-l'Ile (route alternative)	25	Double voie ferrée.
B	Sault-au-Récollet (route alternative)	20	Public.
C	Bordeaux (route alternative)	25	Double voie ferrée, chem. de f. du P. C.
D	Cartierville (route alternative)	20	Public.
4	Sainte-Anne-de-Bellevue	25	Double voie ferrée, chem. de f. du G. T.
5	Sainte-Anne-de-Bellevue	25	Double voie ferrée, chem. de f. du P. C.
6	Pointe Fortune	20	Public.
7	Hawkesbury	25	Haut niveau; double voie ferrée, chem. de f. «Great Northern».
8	Hawkesbury	20	Bas niveau; une seule voie ferrée.
9	Hull, écluse n° 1	20	Public.
10	Hull, écluse n° 1	25	Double voie ferrée, chem. de f. du P. C.
11	Hull, écluse n° 2	25	Tramway électrique de Hull; doubles voies ferrées et charretières.
12	Portage-du-Fort	20	Public.
E	Bryson (route alternative)	20	Public.
F	Fort-Coulonge (route alternative)	20	Public.
G	Westmeath (route alternative)	20	Public.
H	Chapeau (route alternative)	20	Public.
13	Des-Joachims	20	Public.
14	Mattawa	20	Une seule voie ferrée, chem. de f. du P. C. (Embranch. de Kippewa).
15	North-Bay	25	Double voie ferrée, chem. de f. du P. C.
16	Pickerel	25	Double voie ferrée, chem. de f. du P. C.
17	Pickerel	25	Double voie ferrée, chem. de f. du «Can. Northern»

RAPPORT DE M. C. R. COUTLEE, MEM. DE LA SOC. CAN. ET DE LA SOC. AM. DES I.C.—DESCRIPTION DETAILLEE DE LA ROUTE ET DU PROJET.

DE MONTREAL A DES-JOACHIMS.

En octobre 1904, je fus nommé membre du bureau des ingénieurs chargés d'étudier une voie navigable devant relier Montréal aux Grands Lacs, en suivant la rivière Ottawa. Or, comme le ministère des Travaux publics avait déjà fait commencer les opérations du levé, je m'occupai principalement des exigences de la navigation proposée tout en étudiant le tracé et le coût d'un projet qui serait adéquat.

Ce projet de navigation maritime le long de la vallée de l'Ottawa, consiste à permettre (par des améliorations) aux transports de grandes dimensions, (200 x 60 x 20 pieds de calaison) de descendre du lac Huron (baie Georgienne) en traversant une série de bassins.

La canalisation serait, dans ce cas, similaire à celle des rivières Rideau et Cataraqui, entre Ottawa et Kingston, et comporterait: des écluses, des barrages et des biefs d'eaux asservies.

Pour déterminer ces biefs il fallait donc connaître le genre de navigation prévue. Comme le ministère fixait une profondeur de 22 pieds pour le canal, les navires caleraient par conséquent 20 pieds, tout comme les grands transports des lacs. Je décrirai donc un de ces navires, sa vitesse, sa cargaison, sa manœuvre, etc., ainsi que les chenaux, les coudes et les courants qu'il rencontre d'habitude.

Le commerce des grands lacs s'occupe de quatre sortes de marchandises, savoir: le minerai de fer, qu'on transporte du lac Supérieur au lac Erié; la houille que l'on charge sur les bords de ce dernier lac, comme cargaison de retour; le blé, l'avoine, la graine de lin, etc., et le bois de construction. Notons que les deux premiers produits constituent 80 pour 100 du commerce total, et que c'est pour transporter le minerai de fer et la houille que l'on a augmenté considérablement les dimensions des navires des lacs.

Le tirant d'eau de ces navires est au maximum de 20 pieds, attendu que les plus grands ports des lacs, vu leur profondeur, ne permettent pas une plus grande calaison: mais la longueur des transports a passé de 300 à 400, puis à 500 pieds, et, même, actuellement, il y en a de plus de 600 pieds.

Les plus grands de ces transports qui pèsent 5,000 tonnes lorsqu'ils sont sur lest, peuvent transporter 12,500 tonnes de marchandises. Leur machinerie est placée à l'arrière, et non au centre ainsi qu'il en est pour les vapeurs océaniques. A l'avant se trouvent: la passerelle, la roue du gouvernail et les cabines des officiers; au milieu, une immense cale, qui a, en réalité, 500 pieds de long, 60 pieds de large et 25 pieds de profondeur.

Le fond de cette cale est situé à environ cinq pieds de celui du navire, ce qui donne un espace qu'on a divisé en une vingtaine de compartiments, que l'on remplit de *water-ballast* en totalité ou en partie.

Quant au pont c'est pour ainsi dire une série d'écoutilles que séparent les poutres intermédiaires de la charpente du bateau. (*Voir* la planche 20, établie par M. Chapleau.) Lorsque le transport est à quai, les écoutilles ouvertes, prêt à prendre cargaison, le pont se trouve donc presque complètement enlevé. On dirait alors que le navire s'est transformé en une immense boîte, sans couvercle, dans laquelle on verse du minerai de fer apporté dans des bennes suspendues. C'est de cette façon qu'en juillet 1904, le vapeur *A. B. Wolvin* chargea 11,000 tonnes de minerai et se trouva prêt à partir dans le court espace de temps de trois heures. (*Eng. News*, 1904.)

Afin que ces navires soient rémunérateurs pendant les six mois que dure annuellement leur navigation, il est essentiel qu'on puisse les charger et les décharger avec beaucoup de célérité.

Pour le déchargement on emploie une série de machines spéciales, consistant essentiellement en une grue à écopes en fer qui plonge dans le minerai, se referme, s'élève, et emporte plusieurs tonnes qu'elle dépose promptement en tas le long de la partie postérieure du quai, pour renouveler tout de suite cette manœuvre. Dans ces conditions il faut sept heures environ pour décharger un navire. Sur les lacs, le commerce de la houille et du minerai est donc, comme on le voit, d'une nature toute spéciale. Son tonnage total est cinq fois plus considérable que celui qui passe par le canal de Suez, et le chargement, le transport et le déchargement de si énormes quantités s'effectue plus vite que partout ailleurs.

En plein lac la vitesse des transports est modérée, n'étant que de 12½ milles par heure, qui correspond au maximum d'économie, grâce à l'absence de toute perte de temps aux ports de départ et d'arrivée. Cette vitesse est de 50 pour 100 inférieure à celle des transports océaniques, et elle diminue encore de 10 pour 100 en route libre, lorsque le navire passe d'un fond de 40 pieds à un fond de 25 pieds, malgré que l'on continue de dépenser la même quantité de vapeur. Même, pour un transport qui entre dans un chenal dragué de 22 pieds de profondeur et de 300 pieds de largeur, on ne conseille qu'une vitesse de 9 milles par heure, parce que, comme l'on ne peut voir sous l'eau les bords du chenal, le navire courrait le danger de les toucher, d'autant plus sérieusement que les plaques d'acier de sa coque se déchirent avec une facilité remarquable.

Si un grand bateau (de 600 pieds) coule dans un chenal dragué, il y a de grandes chances pour qu'il s'y place en travers, et empêche tout trafic pendant un certain nombre de jours, jusqu'à ce qu'on le renfloue ou que l'on crée un chenal provisoire pour l'éviter.

Ci-après nous reproduisons un passage extrait de l'*Engineering News*, de 1900, vol. I, page 264:—

> "Durant la dernière saison, 1899, trois accidents se sont produits dans les services des transports employés sur les lacs, qui montrent la gravité et les défauts inévitables d'une telle ligne commerciale.
>
> "En son état naturel, la rivière Sainte-Marie, qui relie les lacs Huron et Supérieur, possède des hauts-fonds sur de longs parcours, que l'on a creusés pour y établir un chenal de 300 à 400 pieds de largeur et de 20 pieds de profondeur. Au commencement de septembre 1899, le *Douglas Houghton*, grand transport des lacs, chargé de minerai, s'échoua à la suite d'un accident survenu à la machinerie de son gouvernail, et, virant sur place, se mit en travers du chenal qu'il obstrua complètement. Il fallut cinq jours d'efforts extraordinaires et continus pour renflouer ce transport et le sortir du chenal, cependant que 332 navires sous cargaison étaient immobilisés. L'Association des *Lake Carriers'* a estimé que cet état de choses fut cause d'une perte nette d'environ $1,000,000, pour ceux qu'elle intéressait.
>
> "Vers la fin de novembre, le chenal de la rivière Sainte-Marie fut de nouveau obstrué, à la suite d'une multiple collision qui eut lieu entre trois navires à voile, deux vapeurs et deux barges, qui s'échouèrent. Pendant près de quatre jours cet accident retarda environ 167 navires, causant aux armateurs une très grande perte: $500,000 approximativement.
>
> "Au commencement de décembre, un chaland de remorque s'échoua dans le canal de Saint-Clair-Flats, l'obstruant pendant deux jours environ, ce qui retarda 35 navires et fit perdre de grosses sommes aux expéditeurs. Ce dernier accident, qui se produisit juste à la clôture de la saison de navigation, aurait pu avoir des conséquences très graves, en empêchant un grand nombre de navires d'atteindre leur destination et leurs ports d'attache".

Les longs bateaux, surtout lorsqu'ils sont très chargés, et qu'ils "sentent le fond", comme on dit d'une façon pittoresque, sont fort sujets à dévier de leur ligne de marche, à s'échouer, ou à entrer en collision avec d'autres navires, c'est pourquoi

on a projeté un chenal de 22 pieds de profondeur pour des bateaux d'une calaison de 20 pieds.

Dans les canaux on réduit de moitié la vitesse des transports, à cause de la grande longueur de ces navires qui exigent beaucoup d'attention dans la manœuvre, si l'on veut éviter qu'ils ne dévient vers les côtés de la canalisation. Même, il faut encore diminuer de vitesse lorsque l'on croise d'autres bateaux, et se contenter alors de la vitesse nécessaire pour gouverner, qui est de 4 milles par heure.

Lorsque l'on entre dans l'écluse du Sault-Sainte-Marie la vitesse est réduite à 2 milles environ par heure, avant de stopper dans le sas de l'écluse. (*Voir* la planche 36.)

Le mécanisme du gouvernail des navires des lacs obéit très vite, si on le compare à celui des navires océaniques, ce qui permet une manœuvre rapide, sûre, et prudente. Aussi, les vapeurs océaniques ne pourraient franchir les écluses, les coudes et les courants, de la route qui suit les chenaux très fréquentés des rivières Sainte-Marie, Saint-Clair et Détroit, alors que les navires des lacs y naviguent jour et nuit sans qu'il en résulte, pour ainsi dire, aucun accident. (*Voir* la planche 35.)

Par contre, les bateaux des lacs ne pourraient ni tenir tête aux tempêtes de l'Atlantique nord, ni fournir dans ses eaux une vitesse économique. En somme, un transport des lacs n'est qu'une sorte de chaland de machinerie peu encombrante, volumineux, et d'une grande capacité intérieure, spécialement construit pour transporter du minerai de fer ou du charbon, et, pendant la morte saison, du grain en vrac.

Comme la navigabilité de l'Ottawa aurait à se plier, de toute nécessité, aux particularités de cette classe de navires, j'ai établi les chenaux, les écluses et les quais en tenant compte de cet état de choses. (*Voir* planche 37.)

Les tranchées du canal ont 200 pieds de largeur au plafond, et permettent une profondeur d'eau de 22 pieds, leur talutage est établi dans les proportions de 1 en verticale pour 2 en horizontale.

Les chenaux submergés, c'est-à-dire ceux qui sont dragués à travers les hauts-fonds de la rivière, ont tous 300 pieds ou plus de largeur au plafond, qu'ils soient pratiqués dans du roc ou dans de la terre. Une série de feux détermine leur ligne de centre, et le long de leurs côtés se trouvent des *cribs* permanents de balisage, au lieu de bouées flottantes. A chaque courbe décrite par la voie navigable on a placé sur ses bords, et à intervalles déterminés, des piliers permanents munis de feux.

Les dimensions de toutes les passes étroites sont amplement agrandies, afin d'empêcher des courants de plus de 4 pieds de vitesse par seconde, soit 2¾ milles par heure.

Sur le parcours des chenaux tous les coudes ou courbes ont un mille de rayon; néanmoins, dans vingt cas particuliers on a été obligé de se servir d'un rayon d'environ un demi-mille. La planche 35 montre que cette dernière dimension correspond à la moyenne des lignes de marche des navires des lacs lorsqu'ils suivent les courbes les plus accentuées. Pendant de nombreuses années des milliers de bateaux se croisant de jour et de nuit, dans le brouillard, ou pendant des tempêtes de neige, ont navigué sur la rivière Sainte-Marie, longue de 50 milles depuis le Sault jusqu'à Detour, sur le lac Huron, et franchi le coude Neebish, son point le plus dangereux, ne subissant qu'un nombre extrêmement petit d'accidents. (*Voir* la planche 35.) A tous les points de vue, le chenal de l'Ottawa est au moins aussi bon que ce trajet, ou que les chenaux des rivières Saint-Clair et Détroit, entre le lac Huron et le lac Erié.

On a complètement examiné ces chenaux bien connus, et leurs dimensions, quant à la largeur et à la profondeur, ont été établies en 1901 par la Commission des voies navigables profondes des Etats-Unis. Cette commission fit rapport qu'une profondeur de 22 pieds et une largeur de 300 pieds étaient suffisantes, mais que l'on devrait toujours s'efforcer de rectifier et d'élargir les coudes et de porter leur largeur à 600 pieds chaque fois qu'on pourrait se permettre une telle dépense.

ECLUSES.

Lorsqu'il faut élever un bateau d'un plan d'eau à un autre il est indispensable de se servir d'une écluse.

Une écluse est une sorte de grande chambre en béton, ou bassin, muni de portes en acier à chacune de ses extrémités longitudinales. Le plafond de l'écluse est au même niveau que le fond de la canalisation d'aval, ce qui, dans notre cas, permet à un bateau d'une calaison de 20 pieds d'entrer dans l'écluse lorsque ses portes d'aval sont ouvertes. (*Voir* la planche 19A et les figures représentant les sections d'un modèle d'écluse.)

Les portes de la tête d'amont de l'écluse étant fermées, et retenant les eaux du bief supérieur, on ferme les portes de la tête d'aval et au moyen de vannes on laisse entrer dans l'ouvrage les eaux d'amont, ce qui fait monter graduellement le niveau de l'eau dans le sas, et amène le bateau sur le plan d'eau supérieur. A la suite de l'ouverture des portes d'amont, il ne lui reste plus qu'à naviguer jusqu'à l'écluse suivante.

Pour descendre, le bateau s'engage dans le sas lorsqu'il est plein, on ferme les portes de la tête d'amont de l'écluse, dont on laisse s'écouler les eaux par des vannes, et le bateau descend en même temps que le niveau de l'eau.

Ce genre de " dock ", d'écluse, ou de bassin à deux niveaux, a été inventé en 1500 par Léonard de Vinci, et est encore communément employé.

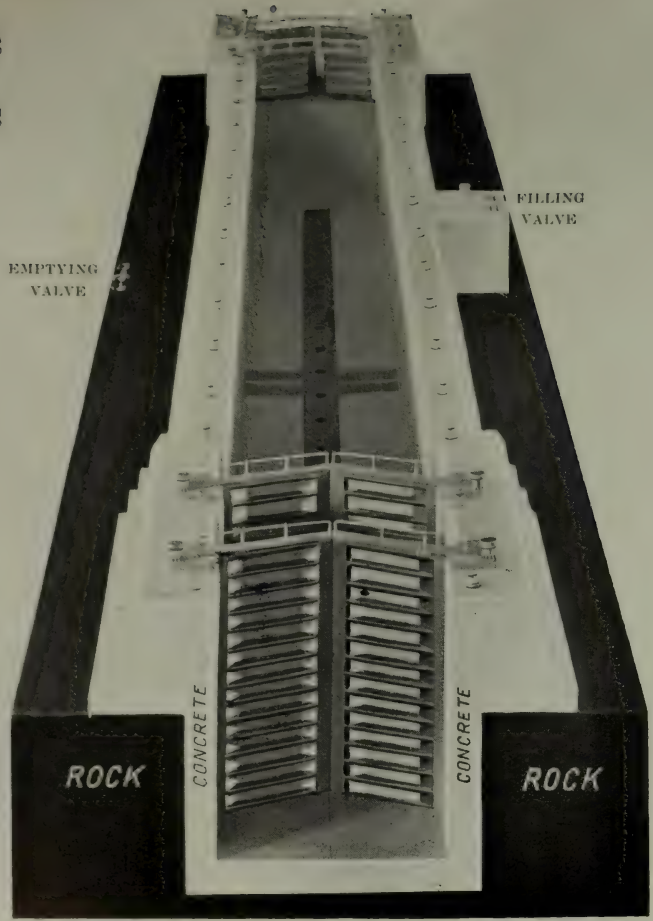
Non sans beaucoup d'habileté et de précautions, on a construit plusieurs sortes d'ascenseurs mécaniques, qui permettent d'élever des bateaux pesant 500 tonnes; mais, dans l'état actuel de la science, on ne pourrait se risquer à employer ce type de machines pour enlever les très lourds transports des lacs, d'un poids total de 16,000 tonnes, cargaison comprise, et valant un demi-million de dollars. Nous ferons remarquer qu'on n'a recours aux ascenseurs que lorsque la quantité d'eau dont on dispose est excessivement limitée.

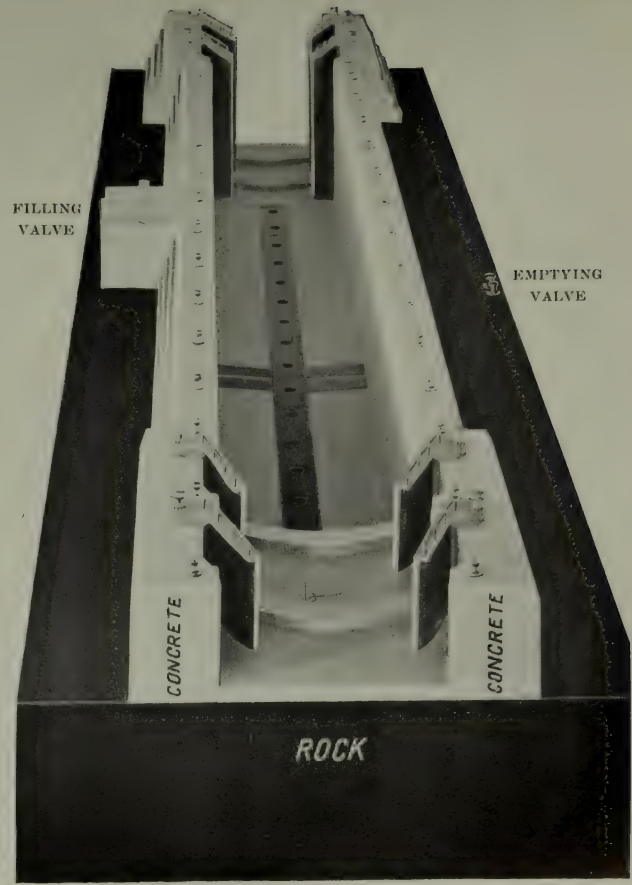
Longueur des écluses.—Le diagramme de la page 65 montre que les bateaux des lacs ont atteint une longueur de plus de 600 pieds; bien entendu, les plus grands de ces transports sont d'une construction spéciale, et destinés au trafic exclusif du minerai de fer; mais, à l'occasion, l'un d'eux peut être frété pour transporter du grain, et, par conséquent, être tenté de suivre la route de l'Ottawa. Or, la cargaison de ces navires est si considérable (425,000 *bushels*), et transportée si économiquement, que, même dans le cas où seulement une ou deux de ces unités passerait par le canal dans une année, il faudrait en tenir compte, Aussi, a-t-on donné aux écluses une longueur et une largeur suffisantes pour permettre le passage de ces énormes transports.

Pour déterminer la longueur et la largeur des écluses il faut s'inspirer du type de celles qui fonctionnent au Sault-Sainte-Marie, qui sont les plus grandes du monde, ainsi que le montre la planche 37, qu'il s'agisse de celles en existence, ou de celles à construire.

L'écluse Poe, de 800 x 100 pieds et 21 pieds de profondeur à son busc (1896), fut faite dans le but de contenir quatre navires, deux par deux de front, mais les transports ont dépassé les dimensions de 400 x 45 pieds. Toutefois, la méthode d'accoupler les navires côte à côte fait perdre du temps. Aussi l'écluse américaine projetée, de 1,400 x 80 pieds, recevra, ainsi que le fait l'écluse canadienne (900 pieds de long par 60 de large), des navires qui y prendront place l'un derrière l'autre.

Bien que les écluses de la route de l'Ottawa aient 650 pieds de long, afin de recevoir, dans un avenir prochain, de grands transports d'une calaison de 20 pieds, il me semble qu'il ne serait pas opportun de construire des écluses à même de contenir deux de ces navires, voire deux transports de 350 à 400 pieds de longueur. Rien, actuellement, n'indique que le commerce sera tel, au cours des trente prochaines années, que le canal projeté ne puisse y suffire. En cas d'agrandissements, il vaudrait mieux alors établir des écluses identiquement accolées latéralement, qui permettraient l'une le passage des bateaux allant dans un sens, l'autre, celui des navires allant en sens opposé.





MODEL OF LOCK

Looking into chamber from lower end showing double steel gates closed, side filling, floor culvert and incorporation of rock into side walls.

Looking into chamber from upper end showing gates partly opened, mitre sills and concrete walls on top of rock.

Même, avant qu'elles fussent achevées, on s'aperçut que les nouvelles écluses du canal Welland et de la route du Saint-Laurent, 255 x 45 pieds (1870 à 1890), étaient de 100 pieds trop courtes pour certains navires en existence. Vers 1900 la longueur des transports était déjà trop grande pour l'écluse Weitzel, 515 x 80 pieds de large (1881); et depuis cette époque on a mis en service des transports de 600 pieds de long, qui prennent des cargaisons de 9,000 à 14,000 tonnes. Rien ne démontre que, tant que prévaudra la calaison de 20 pieds (Neebish-Ouest, 1907), la longueur des navires soit portée au delà de 625 pieds.

Les planches 19A, et 20, montrent les doubles portes des têtes d'une écluse, celles de l'extérieur ayant été établies pour plus de sûreté. En ne se servant que des portes extrêmes des écluses, pendant que les autres seraient ouvertes, on pourrait à l'occasion faire passer un navire de plus de 650 pieds de long. (*Voir* les dessins des modèles d'écluses.)

Largeur des écluses.—Une trop grande longueur d'écluse comporte un surcroît de dépense inutile, et fait perdre du temps lorsqu'il faut remplir le sas, mais, c'est encore bien pis lorsque l'excès porte sur la largeur, car, alors, les vantaux des portes augmentent en poids avec cette dimension, ainsi, du reste, que les efforts sur les bajoyers. (*Voir* l'appendice E, page 491.)

Il n'est pas opportun de donner à l'écluse une largeur beaucoup plus grande que celle du navire au maître bau, si l'on veut éviter les chocs en diagonale, qui, bien entendu, endommagent les bajoyers, moins, toutefois, que les plaques d'acier des navires. Cependant, une écluse trop étroite exige que, pour avancer, les navires fassent usage de presque toute leur force motrice; de plus, à leur sortie des sas, ils chassent momentanément une telle quantité d'eau que la quille peut talonner sur le busc.

Une distance de deux pieds, de chaque côté, entre les flancs du bateau et les bajoyers semble plus que suffisante. Les navires n'ont pas plus de 60 pieds au maître bau, ce qui est un maximum exigé par le fonctionnement des machines de déchargement établies dans les ports des lacs, mais ils atteignent cette dimension, et d'aucuns ne peuvent franchir l'écluse canadienne du Sault, qui a 900 pieds de long par 60 de large.

Une largeur de 65 pieds (*voir* la planche 20), est suffisante pour ces grands transports. En outre, et par exemple, elle permettrait à un remorqueur, placé sur le côté d'un chaland, de continuer son travail de remorquage latéral.

Profondeur à l'éperon du busc des écluses.—Il est toujours désirable de disposer d'une certaine amplitude de jeu, entre la quille d'un navire et le plafond d'une canalisation, attendu que les navires plongent en cours de route. Ainsi, un bateau qui sous chargement a une calaison de 19 pieds au dock, en a une de 20 pieds lorsqu'il est en marche. Si l'on veut se rendre compte de la façon dont se meut un navire, qu'on s'imagine une plaque d'acier longue de 60 pieds et large de 20, placée verticalement dans l'eau, y maintenue de champ, et tirée à la vitesse de 18 pieds par seconde (12½ milles par heure). L'eau comprimée à la partie antérieure de la plaque fuit latéralement, tandis qu'un abaissement de la masse solide se produit à sa partie postérieure, par suite du vide créé au-dessous d'elle.

Tout navire tend à comprimer l'eau qui se trouve entre sa coque et le plafond d'une voie canalisée, d'où certaines trépidations qui donnent l'illusion qu'il s'avance sur des rouleaux. Dans ce cas les cailloux libres et les débris sont chassés et forment des tas que peuvent toucher, en s'affaissant, les coques plates en acier des grands transports des lacs.

On a donc donné une profondeur minimum de 22 pieds à l'eau qui submerge l'éperon du busc, contre lequel viennent s'appliquer les vantaux des portes; et on n'ignore pas que le plafond est en contre-bas de la partie supérieure du busc.

Fosses d'écluses.—On s'est efforcé d'établir les fondations des écluses sur du roc, et, heureusement, on y est parvenu dans tous les cas, évitant des complications et des travaux d'art difficiles, qui sont toujours coûteux et partiellement satisfaisants. Car il

ne faut pas oublier que: "la permanence d'un ouvrage est fonction des conditions naturelles qui l'entourent".

Lorsque possible, on se propose de creuser la fosse des écluses dans le roc, qui en formerait les bajoyers, après, bien entendu, qu'on l'aurait égalisé avec du béton. Dès 1899, l'auteur de ce travail a pour la première fois proposé cette disposition au sujet de la navigabilité de la rivière des Français. Ce genre d'ouvrage a été rendu possible depuis l'invention des *coupeuses de rochers* qui, avant que l'on fasse usage d'explosifs, pratiquent une coupure dans le roc tout le long de l'excavation projetée. Lorsque le roc est ensuite soumis à l'effet des explosifs, on obtient une excavation aux parois verticales et unies, au lieu de côtés rugueux et grossiers ainsi qu'il en était jadis. On s'est beaucoup servi des coupeuses de rochers lors de l'établissement du canal de dérivation de Chicago, qui, sur des milles de longueur, possède des parois verticales et planes. (*Voir* les gravures.)

Bajoyers.—Lorsque la surface du roc se trouve en contre-bas on construit dessus des bajoyers en béton massif. Actuellement on se sert de ce dispositif dans les exploitations de forces hydrauliques, pour établir les murs de l'usine, les puits des turbines, etc.

On se propose d'employer exclusivement des masses de béton, pour construire: les bajoyers et leurs couronnements, les chardonnets qui servent au jeu des portes, le radier ou plafond des écluses, leurs conduites de remplissage, et les buscs. Par expérience, je suis convaincu que la pierre de taille est moins durable et plus coûteuse que le béton, on peut donc s'en dispenser absolument. Pendant des années de gros bateaux se sont heurtés contre des bajoyers en béton, exempts de couronnement en maçonnerie, qui subirent sans relâche les effets des durs hivers du nord, et, pourtant, ces ouvrages ne se détériorèrent que fort peu, ne nécessitant que quelques réparations qui furent faites à bon marché et bien.

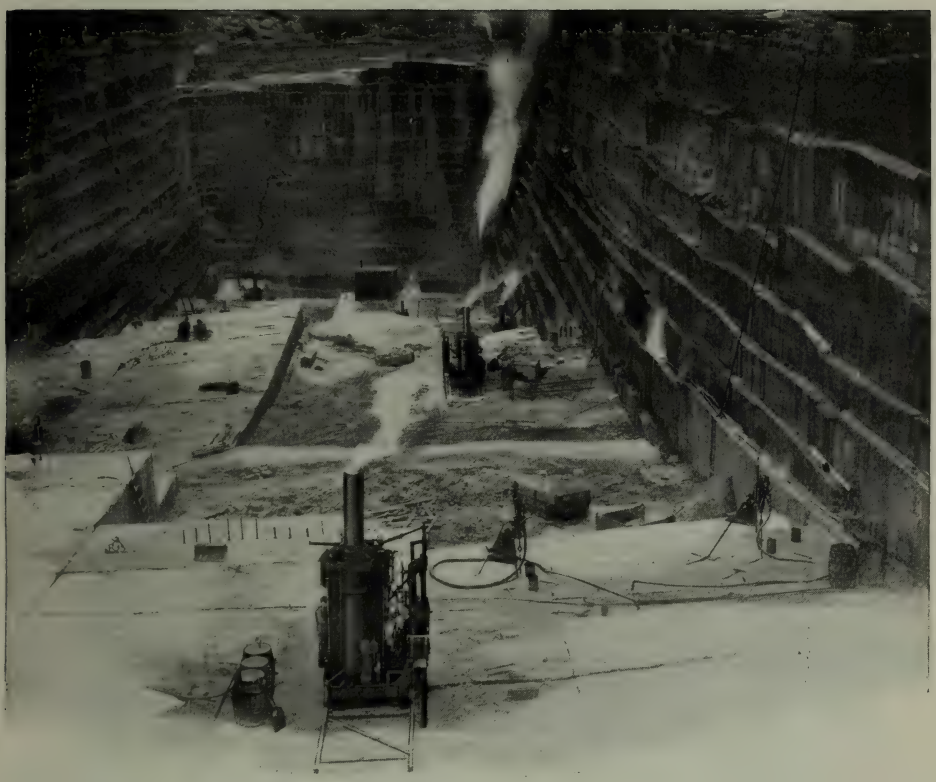
Les chardonnets et les buscs sont les parties d'une écluse que compriment les tourillons et les vantaux des portes, lorsque celles-ci sont soumises aux pressions de l'eau. Or, si le béton peut supporter les grandes pressions des édifices, ponts, barrages, etc., sans être broyé ou écorné, pourquoi ne supporterait-il pas la pression des portes en acier des écluses? (*Voir* l'appendice E, pour les dimensions des bajoyers.)

Jetées d'accès des écluses.—Les qualités primordiales d'une écluse sont, par ordre de mérite: la sûreté, la simplicité, et la célérité de manœuvre. La durée du sassement d'un navire dépend plutôt du temps employé à le faire entrer soigneusement dans le sas, que du temps qu'il faut pour remplir celui-ci.

L'étude approfondie de l'expérience pratique acquise sur les grands lacs, au Sault, démontre qu'une longue jetée doit être établie en amont et en aval de chaque écluse, avec façade intérieure sur l'alignement de l'un des côtés de l'écluse, afin que les bateaux puissent glisser, pour ainsi dire, le long de cette jetée, et entrer dans le sas en suivant une ligne droite.

Jusqu'à nos jours on avait coutume d'établir des murs en béton formant entonnoir vers l'écluse, on s'est rendu compte que les navires en dévient, suivent une diagonale, et vont frapper les bajoyers contre lesquels ils bossuent les plaques d'acier de leurs flancs.

C'est pourquoi j'ai adopté des jetées qui seront en *crib* à leur partie immergée, avec murs en béton à leur partie supérieure, et en ligne droite avec les bajoyers. Ce genre d'ouvrage dure très longtemps, et les navigateurs des lacs le préfèrent à des murs complètement en béton, attendu que ces derniers avarient davantage les bateaux qui les touchent. Les gouvernements canadien et américain ont adopté ce dispositif de construction au Sault et ailleurs. Il est bon de remarquer que du côté américain, des ouvrages uniquement en *crib* ont servi pendant trente ans, quoique fort malmenés par le trafic. (*Voir* les emplacements des écluses sur les planches, depuis la pl. 38 jusqu'à la pl. 45; et aussi la section transversale d'une jetée sur la planche 19A.)



Pit Excavation.

Steps would be evened up with concrete.

Channelling Machine at Work.

Chicago Main Drainage Canal.· Channelled sides of excavation.

Lorsque possible ces murs s'étendent sur une longueur de 2,000 pieds en amont, et en aval de l'écluse, ce qui est suffisant pour que deux transports de 600 pieds de long s'y amarrent l'un derrière l'autre, en attendant leur sassement. On n'établit une jetée que d'un côté du chenal, afin que l'autre demeurant absolument libre, un grand bateau qui quitte le sas ait tout l'espace voulu dans le chenal pour éviter un navire le croisant en sens contraire.

Le plus grand des dangers qui menacent une écluse survient lorsqu'un navire qui suit le courant refuse d'obéir, à la suite d'un accident de machines, et frappe les portes d'aval, compromettant la résistance des vantaux qui sont déjà soumis à la pression d'une grande masse d'eau. Aussi les jetées d'accès sont-elles munies de bornes d'amarrage, auxquelles les navires peuvent s'attacher par un câble, et qui, même si elles cassent et ne peuvent les arrêter, n'en diminuent pas moins leur vitesse.

Portes d'écluses.—Les barrages mobiles qui se trouvent aux extrémités d'une écluse en sont les portes. Ces portes possèdent deux vantaux qui pivotent pour s'appliquer contre le bajoyer, ou se réunir et former un éperon à contre courant, se comportant alors ainsi que des arbalétriers, pour transmettre la poussée des eaux aux bajoyers. (*Voir* les gravures des modèles d'écluses.)

Jusqu'ici, au Canada, on ne s'est servi que de portes en bois pour les écluses. cependant ce projet n'envisage que l'usage de portes en acier, dessinées par M. Goldmark, qui a établi en 1901 les portes des écluses relevant de la Commission des voies navigables profondes des Etats-Unis. (*Voir* l'appendice C et les planches 32 et 33.) Quant au poids des portes il est donné dans un tableau que M. Matheson a préparé. (*Voir* l'appendice F.)

La construction de ces portes est simple: chaque vantail comporte deux poteaux montants, l'un appelé poteau-tourillon, l'autre poteau-busqué. De bas en haut, à intervalles de trois pieds, et d'un poteau montant à l'autre, on pose horizontalement des entretoises de 4 pieds de largeur, d'un demi-pouce d'épaisseur, et de 35 pieds de longueur, qui forment une ossature en gril sur laquelle on met un bordage en acier, que l'on assujettit au moyen de rivets. (*Voir* les planches 32 et 33.)

Chaque vantail tourne sur un pivot sphérique fondu, encastré dans le radier de l'écluse, et sur lequel repose exactement une crapaudine fixée à la partie inférieure du poteau-tourillon. A la partie supérieure de ce poteau se trouve une tige en acier qui tourne dans le collier d'un bras métallique, noyé profondément dans le bajoyer à son autre extrémité. Ces deux dispositifs soutiennent les vantaux qui se meuvent librement, sans qu'il soit fait usage de galets à leur partie inférieure.

Afin d'assurer l'étanchéité du système, on a fait en chêne: le poteau-tourillon, les pièces qui à la partie inférieure des vantaux s'appliquent contre le seuillet de l'heurtoir, et les fourrures des poteaux busqués. (*Voir* les planches 32 et 33.)

Le poteau-tourillon est semi-circulaire. Il a un diamètre de 20 pouces, et est formé de deux pièces en chêne, à section de quart de rond, qui s'encastrent chacune dans les angles d'une colonne en acier formant T. (*Voir* les planches 32 et 33.)

Ce n'est que lorsque les vantaux sont fermés et qu'ils supportent la pression de l'eau, que les poteaux-tourillons s'appuient contre les chardonnets; mais la manœuvre d'ouverture des portes ne provoque aucune friction, attendu qu'on a doté les pivots d'une légère excentricité.

La partie de chaque vantail formant éperon, ainsi que les pièces de contact du busc, sont revêtues de madriers de chêne renouvelables. Pour empêcher que les vantaux en se fermant ne dépassent accidentellement l'un sur l'autre, il importe que les faces des fourrures soient aussi larges que possible.

D'après l'*Engineering News,* 1906, vol. I, page 128, nous reproduisons ici un extrait du rapport sur le canal de Panama, où la minorité des ingénieurs, ceux-là qui sont en faveur de l'emploi d'écluses, définissent clairement les dangers qu'elles offrent, et les méthodes les plus récentes de les éviter:—

"*De la sûreté qu'offrent les écluses et les autres constructions.*—Le plus souvent, l'endommagement des portes d'écluses résulte d'une erreur commise dans la

chambre des machines du navire, alors que le mécanicien fait machine en avant, tandis que le pilote ordonne le contraire. Puis, comme le pilote constate que le navire conserve sa vitesse, sans se rendre compte que l'ordre qu'il vient de donner n'est pas exécuté, il commande, à toute vapeur, ou donne des ordres si rapides qu'il ne peut être compris. C'est généralement de cette façon qu'il fut donné à des vapeurs de frapper des portes d'écluses. Rarement celles-ci furent enlevées, cependant cela est arrivé par trois fois dans le canal de Manchester, mais jamais à celui du Sault-Sainte-Marie.

" Au canal de Manchester, ce furent les portes d'aval de l'écluse qui reçurent le choc, alors que celles d'amont étaient ouvertes, et que le navire suivait le courant; mais, dans tous les cas, les appareils de manœuvre permirent de fermer les portes de la tête d'amont de l'écluse, ou d'en rapprocher tellement les vantaux que ceux-ci retinrent les eaux venant de ce côté-là. Des accidents survenus au canal de Manchester il ressort que si des navires peuvent frapper les portes et les détruire, on peut éviter un désastre sans avoir recours à des précautions toutes spéciales. De toutes les manœuvres qu'un navire peut exécuter aux écluses d'un canal, celle qui risque le plus de laisser s'échapper l'eau du bief de partage, se produit, lorsqu'un bateau qui descend sur ce bief approche d'une écluse. Néanmoins, en prenant des précautions convenables, les probabilités d'accidents peuvent être très petites. Si un navire qui remonte un canal frappe une porte d'écluse, la pression de l'eau qui se trouve de l'autre côté de cette porte contribue à amortir le choc. En employant deux paires de vantaux à chaque tête des écluses du bief de partage, on élimine tout danger de voir s'ouvrir ce bief, par suite des chocs que la seconde porte d'aval de l'écluse pourrait recevoir en sens contraire du courant, ainsi que nous le démontrerons ci-après.

" En construisant le canal on devrait établir de longs murs d'accès à chacune des têtes d'écluses ou des volées de celles-ci, afin de pouvoir jeter vivement des amarres pour maîtriser les mouvements d'un navire. Dans ce but, très important, une longue et massive jetée munie de poteaux d'amarrages convenables, est de beaucoup supérieure à des piliers et à des coffres d'amarrage tels qu'on en emploie dans certains canaux étrangers.

" Au moyen de jetées d'accès bien entendues, et de règlements qu'on ferait observer convenablement, et qui exigeraient que les navires jettent des amarres en arrivant aux jetées, réduisent leur vitesse à deux milles par heure lorsqu'ils longent ces ouvrages, ou même s'arrêtent à quelques centaines de pieds de l'écluse, on éviterait presque tout danger. Sur le plan des écluses que l'on recommande ici, on a dessiné des dispositifs de jetées de cette nature.

" Ce plan montre aussi deux portes doubles aux extrémités de chacune des écluses du bief de partage, établies de façon à ce qu'un bateau en trouve toujours deux fermées devant lui.

" Si le bief de partage se termine par une écluse dont la deuxième porte d'aval serait frappée par la proue d'un navire, alors que les portes d'amont seraient ouvertes, ces portes d'aval tendraient à amortir le choc étant donnée la pression de l'eau qu'elles recevraient d'amont. Même, si cette première porte à deux vantaux était détruite, la seconde, de même nature, qui se trouve à quatre-vingts pieds de là ne saurait être atteinte. La résistance offerte par la première porte arrêterait presque à coup sûr le bateau, sans parler de l'écoulement rapide de la masse d'eau de 80 pieds de long, qui, existant entre les deux portes, immobiliserait infailliblement le navire avant qu'il arrive à la seconde. Si l'écluse est ouverte à sa tête d'aval et qu'un navire allant vers l'amont frappe la première des portes doubles de la tête d'amont, cette porte, le mur de chute, et l'eau, arrêteront sa marche et la seconde porte demeurera intacte. Nous croyons donc qu'en employant deux portes à chaque tête d'une écluse de partage, on éliminerait tout danger de compromettre l'existence du bief de partage, au cas où un navire allant vers l'amont heurterait les portes d'une écluse. (*Voir* les gravures de la page 77.)

"Si un navire venant du bief de partage s'approche des portes d'une écluse, il en trouvera deux fermées en face de lui, dont la première n'aura pas à supporter de pression hydraulique, et, partant, disposera de toute sa force pour résister au heurt de ce navire. Malgré que dans ce cas on ne bénéficie pas de toute la sûreté qui existe lors de la manœuvre d'un bateau allant vers l'amont, il est fort peu probable que le navire que nous considérons détruise complètement la première porte et aille abîmer considérablement la seconde. Une grande porte éclusière est en somme un ouvrage massif qu'il n'est pas facile de démolir. Par trois fois les portes de l'écluse Poe ont été frappées plus ou moins par des navires; quoique abîmées, elles n'en ont pas moins continué à contenir les eaux du bief de partage.

"L'établissement, ci-adopté, de deux portes doubles à chaque tête d'écluse constitue une précaution inusitée, que l'on a récemment et partiellement mise en pratique dans le canal des chutes Sainte-Marie, où, maintenant, l'on manœuvre régulièrement deux portes à la tête d'aval de l'écluse Poe, cependant que sa tête d'amont n'est pas aussi bien protégée. Mais l'écluse que l'on projette d'ajouter à ce canal aura deux portes à chacune de ses extrémités. Les jetées d'accès, dont l'étendue importe tant à la sûreté d'une écluse, sont excellentes au canal des chutes Sainte-Marie, et supérieures à celles des autres canaux navigables. Ce sont ces jetées qui, sans doute, ont contribué de façon remarquable à empêcher tout accident sérieux.

"Ce canal sert depuis un peu plus de cinquante ans, et le tonnage net des navires qui l'ont franchi s'élève à environ 360,000,000 de tonneaux, sans qu'aucun accident sérieux ait arrêté leur navigation. C'est le meilleur exemple que l'on puisse fournir, quant à la valeur d'un canal à écluses, non seulement lorsqu'il s'agit de faciliter de grands transports de marchandises, mais aussi quant à la sûreté avec laquelle on peut effectuer ces transports lorsqu'on dispose de l'équipement nécessaire.

"Cependant, on ne doit pas oublier qu'il est facile de bloquer un canal maritime à niveau en coulant un navire dans son chenal, soit exprès, soit accidentellement, ainsi qu'il arriva au vapeur *Chatham,* qui, pendant 9 jours, du 27 septembre au 6 octobre 1905, bloqua complètement le canal de Suez, y arrêtant la circulation des navires.

"Et cet accident survint en temps de paix, dans un canal à niveau, trente-six ans après son achèvement. Depuis 50 ans qu'est construit le canal à écluses qui relie le lac Supérieur aux autres grands lacs, il ne s'y est produit aucune interruption aussi prolongée, des retards survenus dans les chenaux éloignés des écluses ayant surtout interrompu les communications sur cette voie navigable.

"Avec des écluses doubles, identiquement accolées latéralement, ainsi que projeté pour le canal de Panama, rarement la navigation se trouverait retardée aux écluses car il est très peu probable que deux écluses accolées soient mises hors d'usage en même temps. Dans un appendice nous donnons des informations concernant les retards dont la navigation a eu à souffrir dans les chenaux dragués des rivières Sainte-Marie et Saint-Clair. Ces chenaux sont beaucoup plus larges que ne le serait le canal à niveau, cependant ils ont été obstrués plusieurs fois. Dans un cas particulier, alors que l'occlusion dura cinq jours, 332 navires furent mis en retard, faisant subir à la marine marchande une perte considérable évaluée à $600,000. En ces occurrences la perte augmente très vite, en raison directe du nombre des navires immobilisés. En comparant les deux projets, on devra se souvenir que des chenaux larges et des écluses doubles, empêchent presque totalement la congestion du trafic dans un canal à point de partage tandis qu'un canal à niveau et étroit est beaucoup plus sujet à interrompre les transports."

Manœuvre des portes d'écluses.—Pour ouvrir ou fermer les portes à vantaux on a doté chaque vantail d'une bielle de manœuvre. Cette bielle va et vient à l'intérieur d'une cavité pratiquée dans le bajoyer, au moyen d'un pignon fixe s'engrenant sur une crémaillère.

A cet effet on emploie à volonté: soit l'énergie électrique, soit un appareil à bras, dont on peut se servir au cas où l'autre mécanisme se briserait.

M. Haycock a fait les estimations que comporte une bielle hydraulique pour vantail agissant rectilignement d'un seul coup. (*Voir* l'appendice H.) Mais la dépense était trop considérable, et, en hiver, il faudrait remplacer l'eau par de l'huile, ainsi qu'on le fait aux écluses américaines du Sault.

C'est M. Munro qui, au canal de Soulanges, a le premier fait usage de bielles de vantaux mues par l'électricité, système qui est de beaucoup préférable à celui qui fait usage de câbles et de poulies.

Chaque écluse est munie de 4 paires de vantaux—deux paires à sa tête d'amont, deux autres à celle d'aval. Supposons le cas le plus dangereux, celui où un bateau entre dans l'écluse en venant d'amont, alors que les deux doubles-portes d'amont se trouvent ouvertes, et admettons, en outre, que le bateau se jette accidentellement sur la première paire de vantaux d'aval. Il est évident que ceux-ci pourront être endommagés, mais comme ils sont en acier ils ploieront et se tordront avant de se casser, alors que les plaques de la proue du navire se déchireront. (*Voir* les gravures, page 77.)

Il en résultera un amortissement du choc, et le bateau tendra à couler par la proue. ce qui permet de concevoir difficilement comment la deuxième paire de vantaux d'aval, qui est à 57 pieds de la première, pourrait être considérablement abîmée. Depuis de nombreuses années on se sert de ce système de doubles portes à l'écluse Poe, du Sault américain; or, bien que des navires aient donné de la proue contre ces portes, jamais il n'en est résulté d'accident sérieux. L'emploi de deux portes à chaque tête d'écluse permet de se passer d'une écluse de sûreté. (*Voir* page 111.)

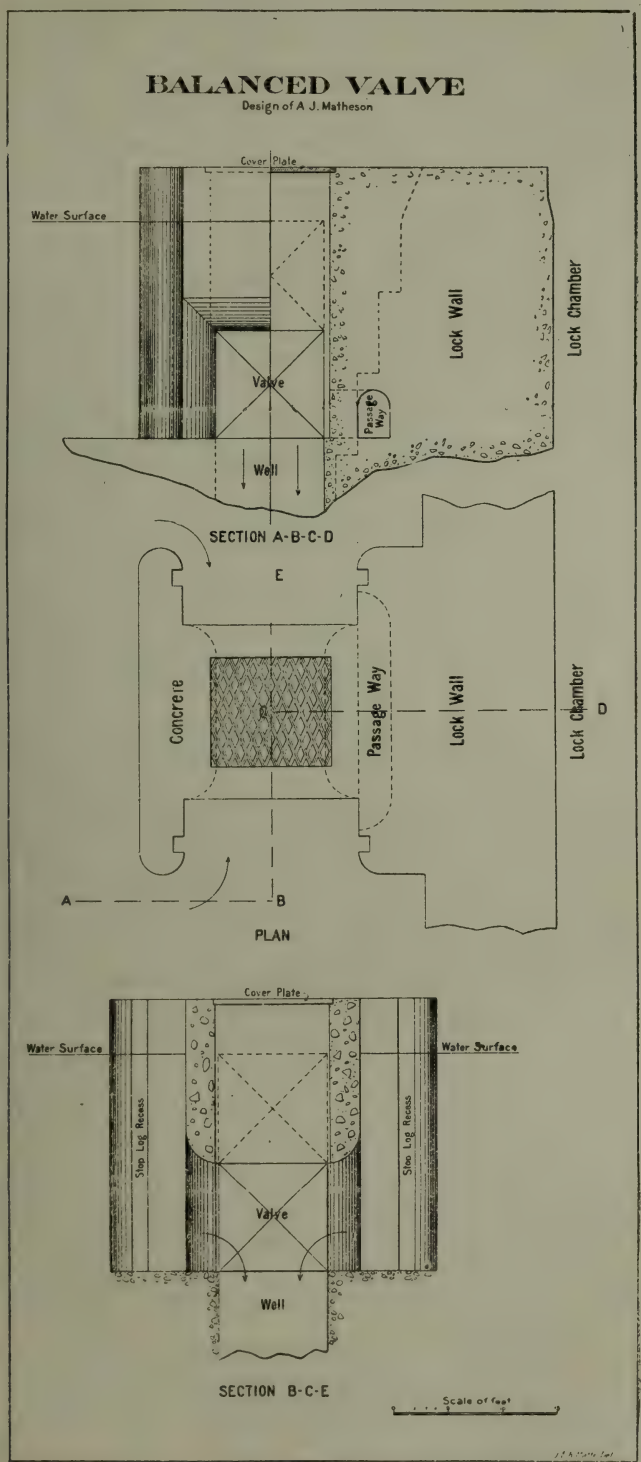
Un navire allant vers l'amont, qui frapperait les portes d'aval d'une écluse tendrait à les ouvrir, mais, quand le sas est plein, le poids de l'eau qu'il contient contribue à maintenir les portes fermées; il en résulterait donc un recul du bateau à la suite du choc et de l'amortissement de celui-ci. C'est du reste ce qui s'est déjà produit à l'écluse Poe du Sault américain.

Si les portes d'aval sont ouvertes, un navire n'obéissant plus et allant vers l'amont. ira frapper le mur de chute de la première porte d'amont et ne pourra jamais endommager celle-ci. (*Voir* les gravures, page 77.)

De longues jetées d'accès, et deux portes en acier, et non en bois, à chaque tête d'écluse, sont les meilleures précautions que l'on puisse prendre pour éviter les accidents sérieux aux écluses, qui sont les points faibles d'un système de navigation fluviale. La seule manière d'augmenter la sûreté de la navigation consisterait à employer des écluses doubles, ce qui permettrait de faire passer provisoirement les bateaux allant dans les deux sens par l'une d'elles, tant que l'autre serait hors de service.

Remplissage et vidange des sas.—Le remplissage et la vidange des sas s'effectue de différentes façons. Aux grandes écluses du Sault on emploie une conduite qui passe sous l'écluse et y aboutit par des ouvertures pratiquées dans le sas, alors qu'à l'autre extrémité cette conduite s'alimente dans le bief d'amont, où l'on règle sa prise d'eau en employant soit une porte mobile soit un dispositif de vannes qui permettent de remplir promptement la conduite.

Au canal de Soulanges M. Munro a employé un système analogue à celui dont on se sert pour le canal maritime de Manchester, où des conduites établies dans les bajoyers déversent horizontalement l'eau dans le sas au moyen de tuyaux. Chacun de ceux-ci fait vis-à-vis à un tuyau similaire placé dans le bajoyer opposé, afin que les courants ainsi produits tendent à se neutraliser réciproquement, le sas se remplissant alors tranquillement sans que le navire ait à tirer sur ses amarres.


BALANCED VALVE
Design of A. J. Matheson
Cover Plate
Water Surface
Lock Wall
Lock Chamber
Valve
Passage Way
Well
SECTION A-B-C-D
E
Concrete
Passage Way
Lock Wall
Lock Chamber
D
A
B
PLAN
Cover Plate
Water Surface
Water Surface
Stop Log Recess
Stop Log Recess
Valve
Well
SECTION B-C-E
Scale of feet

Comme la partie inférieure des bajoyers projetés est en rocher naturel, il serait difficile et coûteux d'y pratiquer des conduites d'eau; j'ai donc décidé d'effectuer le remplissage des sas au moyen d'une conduite placée le long de la ligne médiane longitudinale de l'écluse, ainsi qu'il en est aux écluses du Sault. Cependant, au lieu de remplir l'aqueduc immédiatement en amont de l'écluse, l'eau y entre sur le côté, et tombe dans un puits qui communique avec la conduite centrale. Ce dispositif empêche la production de courants violents à la tête d'amont de l'écluse, ce qui au Sault tend à fatiguer les amarres des navires qui attendent leur tour de passer dans l'écluse.

Les vannes de régulation se manœuvrent simplement, et on peut les inspecter facilement. Au Sault les vannes sont à 30 pieds de la surface de l'eau; dans ce projet elles n'ont besoin d'en être qu'à de 6 à 10 pieds. (*Voir* la planche 19A.)

Pour la vidange des sas on se servira de conduites de décharge munies de vannes, qui se trouveront immédiatement au-dessous de la surface des eaux du bief d'aval.

Ces vannes sont des sortes de cloisons mobiles ou de portes, qui commandent le débit de l'eau qui doit entrer dans les aqueducs des écluses ou en sortir. Les robinets ordinaires des maisons ne sont en somme que de petites vannes qui permettent ou suppriment l'écoulement de l'eau passant dans des tuyaux, mais pour les écluses de ce projet les conduites ou aqueducs sont des espèces de tunnels de 10 pieds carrés de section transversale. Les pressions que supportent les vannes de ces aqueducs sont fort considérables, parfois elles atteignent 150 tonnes, soit plus de 20 livres par pouce carré.

Pour les écluses on emploie généralement cinq sortes de vannes:—

La vanne à trappe, qui est une porte en acier, sur gonds, appliquée sur le côté de l'aqueduc et se fermant au moyen d'un fermoir à ressort qui résiste à la pression de l'eau. Lorsque le ressort est détendu l'eau ouvre la porte et se jette à travers elle. Il faut une grande force pour fermer ce genre de vannes quand la poussée de l'eau est considérable.

On appelle vannes à glissement celles qui glissent devant les ouvertures, ainsi que le font certaines portes en acier. L'inconvénient qu'offrent ces vannes tient à ce que le poids de l'eau les presse tellement contre l'ouverture de la conduite, qu'on ne peut les déplacer que difficilement, à moins que l'on n'emploie au-dessous d'elles des rouleaux, des supports sur billes, ou des galets qui diminuent la friction. Pour les grandes dimensions convenant aux écluses les rouleaux doivent être en acier très dur, et les pièces sur lesquelles ils roulent absolument planes,—état qu'il est difficile de conserver vu la détérioration qui résulte de leur usage constant. Les vannes "Stoney", "Coffin", et à galets, sont aussi de ce type.

Quant à la vanne tambour, on peut la comparer à une cuve renversée qui recouvrirait une ouverture. Si la charge de l'eau se fait sentir intégralement sur ses côtés et sur son fond, il est évident que le liquide ne pourra pénétrer dans l'aqueduc que si la cuve est soulevée, auquel cas il passera sous ses bords. Ces vannes sont en acier, on les soulève au moyen d'un arbre vertical, et, alors, elles glissent le long de poteaux directeurs posés à cet effet. Les vannes Fontaine et Cluett sont de ce type.

La vanne à onglet sphérique ressemble, elle, au dessus de la capote d'un cabriolet. dont la partie concave ou convexe pourrait supporter la charge de l'eau, qui, dans les deux cas, est transmise à l'axe qui retient le système. Ces vannes sont en acier et rendent de bons services, mais elles ont une tendance à osciller d'un côté à l'autre sous la pression du courant.

M. A. J. Matheson, qui a pris part aux levés des plans de ce projet, a inventé une vanne d'un équilibre parfait et exempte de parties mobiles. Page 83 on voit clairement le dispositif de cet appareil.

En dernier lieu, nous parlerons du type des vannes à papillon. On peut comparer cette vanne à une porte d'un seul battant qui tournerait autour d'un poteau central la traversant longitudinalement. Pour les grandes écluses dont il s'agit ce poteau vertical est un arbre en acier de 8 à 12 pouces de diamètre, auquel sont fixées des barres horizontales du même métal, destinées à supporter un bordage de même nature.

L'arbre est supporté afin que le pivot du pied n'ait à subir aucune pression. Cet arbre monte jusqu'à la hauteur du couronnement de l'écluse, et il est muni à son sommet d'un long bras de manœuvre en acier, qui permet de faire tourner la vanne comme si c'était un gouvernail. Le moteur est fixé à l'extrémité du bras de manœuvre, et s'engage sur une crémaillère curviligne, ce qui permet de disposer d'une très grande force.

Au canal de dérivation de Chicago on peut arrêter tout le débit au moyen d'une immense vanne à papillon, qui tourne autour d'un axe vertical, et a 184 pieds de long et 30 pieds de haut. On a employé des vannes de ce type dans la canalisation du Saint-Laurent et aux écluses du Sault, mais elles sont horizontales et ont 8 x 10 pieds, sous une épaisseur d'eau de 18 pieds. (*Voir* la planche 19A.)

Après mûre considération j'ai choisi les vannes à papillon parce qu'elles sont fortes, régulières dans leurs mouvements, et simples. On peut fixer un bras de manœuvre sur l'arbre central au-dessus du niveau de l'eau, ce qui permet de l'inspecter en tout temps. Un quart de tour ouvre complètement la vanne, qui est si massive et si forte que la glace, les débris de bois, et même des billes de bois fondrier ne peuvent l'endommager.

La durée du sassement d'un navire dépend surtout du ralentissement de sa marche, attendu qu'il cesse d'aller à toute vitesse et finit par stopper dans le sas. En 1901, on a fait des expériences complètes à cet effet, qui furent consignées par la commission des voies navigables profondes des Etats-Unis. Depuis, M. Ripley en a fait d'autres au Sault-Sainte-Marie, afin d'éclairer la commission du canal de Panama. Finalement, on s'est rendu compte qu'un bateau allant à la vitesse de 12.5 milles par heure s'arrête après avoir parcouru moins d'un demi-mille, c'est-à-dire le trajet existant à partir de l'extrémité de la jetée d'accès jusqu'au sas de l'écluse: les jetées d'accès ayant chacune un demi-mille en amont et en aval de chaque écluse. Ce déplacement du navire dure environ 8 minutes, il faut 2 minutes pour fermer les portes de l'écluse, 10 minutes pour en vider ou en remplir le sas, deux autres minutes pour rouvrir les portes, et encore 8 minutes pour que le navire remis en marche acquière toute sa vitesse, c'est dire qu'en tout une demi-heure est employée pour cette manœuvre. Cependant, étant données les précautions qu'exigent de grands bateaux, on estime qu'il faut 45 minutes pour effectuer un sassement, depuis le passage à l'extrémité d'amont de la jetée d'amont jusqu'à celui à l'extrémité d'aval de la jetée d'aval, pourvu, bien entendu, que le navire n'ait pas à attendre son sassement.

Moteurs électriques pour écluses.—M. Chism a fait un rapport détaillé de l'installation électrique que comportent les écluses. (*Voir* l'appendice D et les planches 22, 22*a, b, c, d, e.*)

Dans tous les cas on emploiera des moteurs d'une force de trois chevaux pour manœuvrer les vantaux des portes et les vannes. On peut se servir de cabines de commande placées au milieu des côtés de l'écluse, mais il vaut peut-être mieux avoir un homme chargé de la manœuvre motrice à proximité des portes ou des vannes que l'on ouvre ou que l'on ferme, vu les circonstances imprévues qui peuvent exiger une manœuvre immédiate à ces endroits.

Des batteries d'accumulateurs suffisent pour toutes les écluses entre Montréal et Des-Joachims, car des stations productrices d'énergie électrique se trouvent toujours dans le voisinage de ces ouvrages, pour charger les accumulateurs durant le jour. A chaque écluse on disposera de trois batteries, qui suffiront à fournir la force et la lumière nécessaires pendant 48 heures.

Eclairage des écluses.—On a muni chaque écluse de lampes à arc sous globe, ainsi que les jetées d'accès d'amont et d'aval.

M. Haycock a fait aussi l'estimation d'un système d'éclairage à l'acétylène. (*Voir* l'appendice I.)

Poteaux d'amarrage aux écluses, échelles, etc.—De chaque côté des écluses et sur toute la longueur des deux jetées d'accès, en amont et en aval de celles-ci, on a placé des poteaux d'amarrage ou bollards en fonte, encastrés dans du béton à intervalles d'environ 50 pieds.

On a aussi établi un équipement de sauvetage, qui comporte: des échelles placées le long des bajoyers et des murs des jetées, des chaînes intermédiaires, et des garde-fous lorsque nécessaire.

BARRAGES DE SURÉLÈVEMENT ET DE CONCENTRATION DES EAUX.

Comme nous avons décrit les écluses qui servent à faire passer les bateaux d'un plan d'eau au suivant, nous étudierons maintenant le type de barrage qui convient le mieux à maintenir les eaux fluviales dans des biefs convenablement déterminés, exposant, d'abord, le projet général que comporte le surélèvement des eaux.

Si par exemple une nappe d'eau naturelle, telle que le lac Saint-Louis, a plus de 22 pieds de profondeur aux basses eaux, il est inutile d'y pratiquer des travaux. Mais, si le lac n'a que 16 pieds de profondeur, il faut le creuser ou le draguer à 6 pieds de profondeur, à moins qu'on ne puisse avoir l'avantage de surélever son plan d'eau de 6 pieds, et de le maintenir à cette hauteur. Généralement, il est beaucoup plus économique de surélever le niveau de l'eau, en construisant un barrage à la décharge du lac, que d'y draguer un chenal, non sans difficulté. C'est pourquoi en faisant ce projet on s'est toujours efforcé de surélever le niveau de l'eau de chaque bief jusqu'au niveau des crues, ou au moins aussi haut que le sol avoisinant le permettait.

En outre, lorsque l'on creuse ou drague un chenal, par esprit d'économie on ne peut établir une voie navigable de plus de 300 pieds de largeur, tandis que lorsque le plan d'eau est surélevé, la navigation bénéficie de toute la largeur du lac, ou d'une grande partie de celle-ci. Plus il y a d'eau entre la quille d'un navire et le fond de la rivière et plus vite ce navire peut marcher, sans augmenter sa consommation de charbon et tout en se dirigeant avec plus de sûreté. L'accroissement de la profondeur et de la largeur du chenal ajoutent donc considérablement à la vitesse.

Puis, lorsqu'on crée un chenal par le surélèvement des eaux, l'argent qu'on dépense à titre d'indemnité augmente l'avoir des populations riveraines, au lieu de passer dans les mains d'entrepreneurs ayant fait exécuter les travaux.

Il est bien entendu, néanmoins, que, en général, des berges plates recouvertes de villages ou d'usines s'opposent au surélèvement des eaux au delà du plan des crues ordinaires, tandis que des berges élevées et inhabitées se prêtent à un surélèvement plus accentué des plans d'eau, qui peuvent atteindre la hauteur maximum des crues que retiennent ces berges.

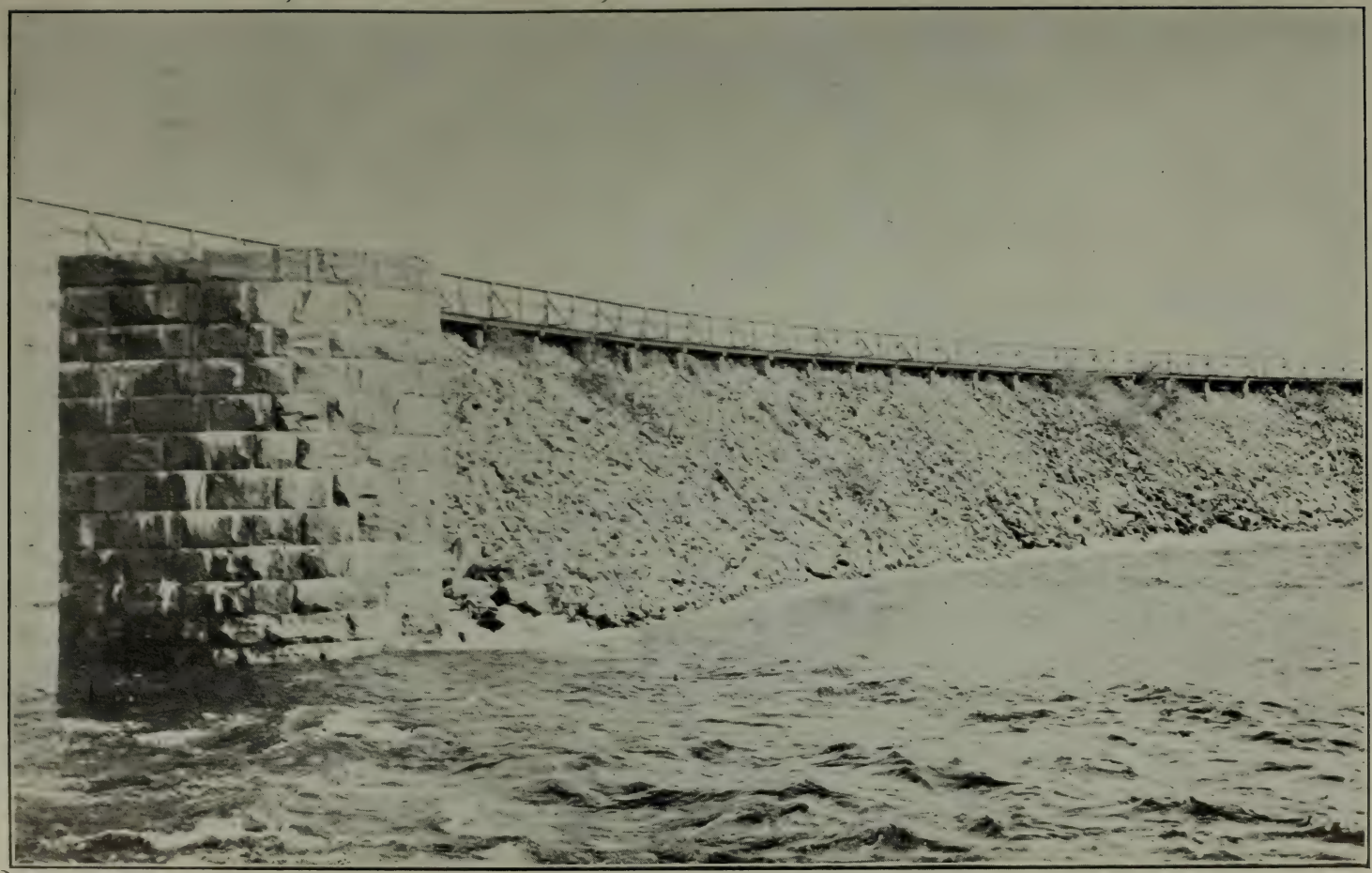
Types de barrages.—Le surélèvement du niveau de l'eau est obtenu au moyen de barrages. Aussi, a-t-on fait des études considérables des différents types de ces ouvrages, afin de disposer de barrages d'existence indéfinie, qui, pour toujours, empêcheront des désastres de la nature de celui qui survint à Johnstown, Pensylvanie, en 1890.

Grosso-modo, on peut considérer deux types de barrages: les barrages permanents et les barrages mobiles, que l'on peut exhausser ou abaisser à volonté. Si l'on désire que l'eau se déverse au-dessus d'un barrage à l'époque des crues, il faut qu'il soit construit en bois, en maçonnerie, en béton, ou en acier, afin que sa crête ne soit pas emportée par les eaux.

Quand l'eau peut franchir un barrage sans passer par-dessus, ainsi qu'il en est lorsqu'elle s'écoule par des vannes ou des conduites, on peut le construire en terre, mais sa crête devra se trouver bien au-dessus des plus hautes eaux possibles.

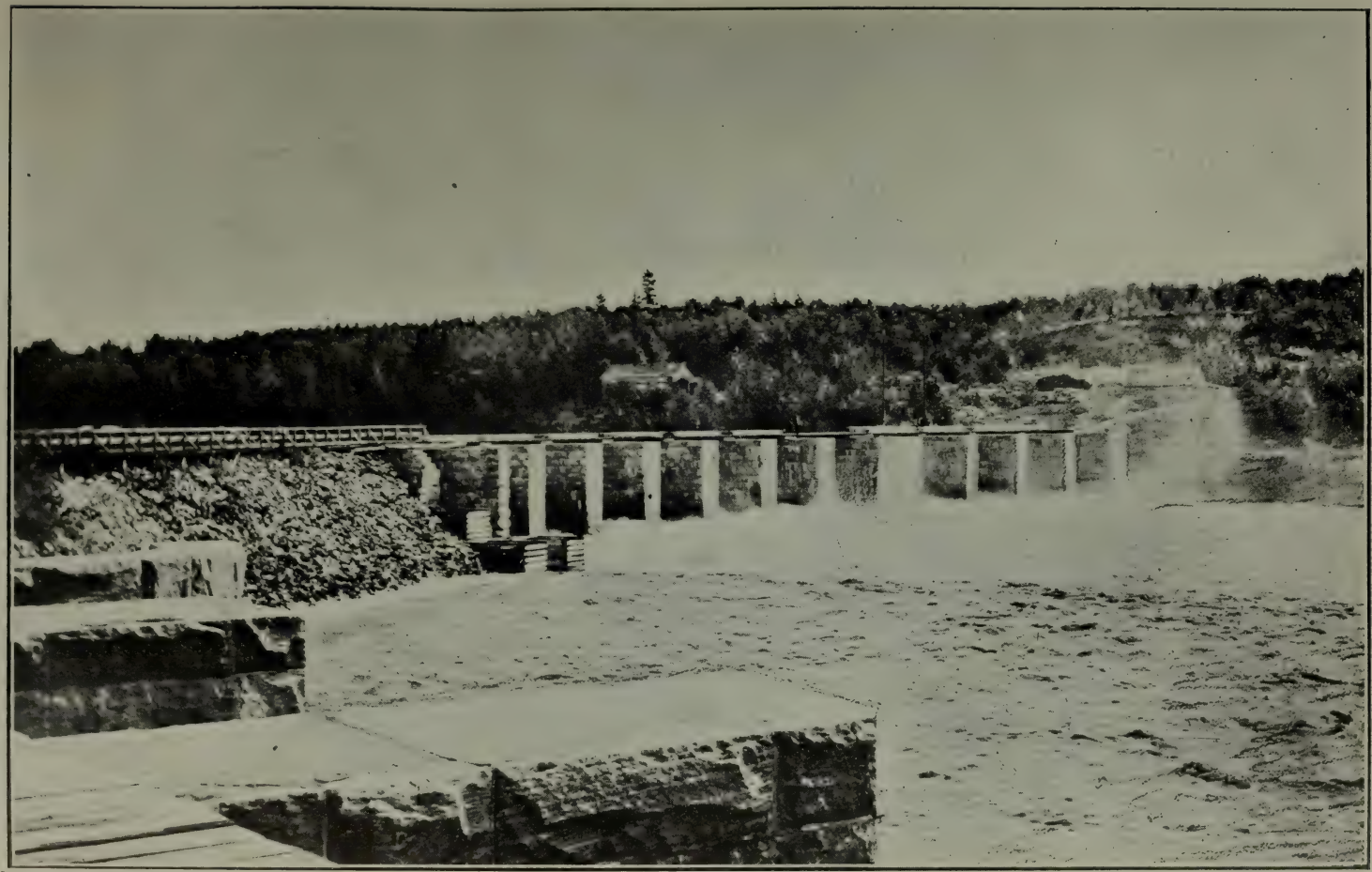
Le grand barrage en terre, à Gatun, Panama, aura 115 pieds de haut, sa crête sera à 30 pieds au-dessus de la surface du lac qu'il créera, et sa base ne mesurera pas moins d'un demi-mille de largeur. Les fondations de ce barrage sont établies en terrain bas, et on le construira avec de la vase pompée dans des tuyaux qui la déverseront aux endroits voulus. Pendant la construction, on détournera la rivière Chagre en suivant un chenal spécial, et ce ne sera qu'après l'achèvement des travaux qu'on permet-

ROCK FILL DAM, KENORA, ONT.



Retaining 18 ft. of water : top width, 6 ft. : slopes, 1 to 1 : fill constructed by dumping loose rock from both sides of river. Notice leakage along toe.

ROCK FILL DAM, KENORA, ONT.



View of west regulation sluices connecting with loose rock : bank east side sluices in fore ground : small cribs at center are fish ways.

Stop-log regulation sluices showing lifting apparatus.

tra aux eaux de se jeter dans cette rivière. Un système de vannes offrira le moyen de se débarrasser de toutes les crues tropicales.

Le projet de canalisation de l'Ottawa ne permet pas, cependant, de faire usage de barrages en terre, car, à certains endroits, on ne peut avoir à bon compte accès à de la terre, au moins en quantité suffisante. De plus, on ne pourrait jeter celle-ci dans des cours d'eau rapides, dont il est impossible de détourner le lit pendant la construction.

Au Canada on a beaucoup employé les barrages en *crib*. Ils consistent en une grande caisse, ou en une série de grandes caisses en charpente que l'on remplit de pierres jusqu'à ce qu'elles coulent à fond, puis que l'on recouvre d'un pont en bois, ou tablier, qui est immergé. Dans ce cas le barrage de Carillon peut servir d'exemple. S'il n'est constamment immergé le bois de ces *cribs* se pourrit et est abîmé par les glaces et les billes flottées qui le frottent. Généralement, la hauteur de ces barrages est d'environ 20 pieds au maximum. Ce n'est pas sans difficulté qu'on les place dans un cours d'eau rapide; et, malgré tout, des affouillements se produisent au-dessous d'eux, au fond de la rivière, créant des cavités qu'on ne peut remplir.

De plus en plus on se sert de barrages en béton, spécialement lorsqu'il s'agit de capter la force hydro-électrique. Pour les construire on assèche le lit de la rivière au moyen de batardeaux, et on établit les fondations sur un sol ferme, le seul convenable. Ces barrages sont sujet à se rompre d'un seul coup à l'époque des grandes crues, ainsi qu'il en a été à Austin, Texas, ou à se laisser miner en dessous par des affouillements provenant de fuites insoupçonnées. Quand ils sont longs et hauts les barrages en béton sont fort coûteux.

Les barrages à revêtement en plaques d'acier appartiennent à un autre type. Ils consistent en plaques d'acier inclinées, destinées à supporter la charge de l'eau, et maintenues en place au moyen de châssis en acier, placés du côté d'aval, et dont la section transversale peut être représentée par la lettre A. Dans le sud-ouest américain on se sert de barrages de ce type,—d'une hauteur de 200 pieds,—pour des fins d'irrigation. Ainsi que pour un barrage en béton, le lit de la rivière doit être mis à sec lorsque l'on veut établir un de ces barrages, et ce, afin que le bord inférieur du barrage puisse être pour ainsi dire soudé avec le lit de la rivière au moyen de béton. Lorsqu'ils sont longs ces ouvrages deviennent coûteux, car il faut employer des batardeaux, habituellement peu sûrs, afin d'assécher le fond sur lequel on doit les établir.

Après avoir soigneusement étudié les différents types de barrages, l'auteur de ces lignes a décidé d'employer de grands enrochements, ainsi qu'il l'a déjà suggéré en 1899 au sujet de la navigabilité de la rivière des Français.

Aux endroits de la rivière Ottawa où je propose de construire des barrages, ce cours d'eau a non seulement creusé des chenaux à travers une couche d'argile, mais, même, il a pénétré profondément dans le rocher, ce qui élimine presque totalement les ennuis que pourraient occasionner des affouillements. D'ailleurs, dans ces cas, les grandes quantités de rocher qu'il faudrait extraire pourraient être déposées tout de suite à l'emplacement des barrages: les travaux devant se poursuivre toute l'année, sans interruption.

Aux emplacements des barrages on a l'intention d'établir des transporteurs aériens; on pourra se dispenser de construire des batardeaux. Les pierres de grandes et de petites dimensions seront transportées dans des bennes sur câbles aériens, et on les laissera tomber à l'endroit voulu de la rivière, jusqu'à ce que l'on ait créé une grande levée, qui, provoquant le surélèvement des eaux, se tassera sur les affouillements que produiront celles-ci, pour, finalement, ne laisser passer l'eau que par un système de vannes construites à cet effet. Ces vannes sont du type commun à poutrelles, si bien connu des populations de la vallée de l'Ottawa.

Les enrochements seront agrandis jusqu'à ce que les talus d'amont et d'aval soient établis à raison de 1 pied en verticale pour 2 en horizontale, soit à pente de 2 pour 1. Au sommet la largeur de ces barrages sera de 20 pieds, à 5 pieds au-dessus du niveau de l'eau. (*Voir* le plan 24.)

Les grands enrochements dont nous parlons finissent, en réalité, par devenir partie intégrante du système géologique de leur localité. Ils ne peuvent être renversés ainsi qu'un mur en maçonnerie, ni glisser sur leur base. Si des affouillements se produisent au-dessous d'eux au fond de la rivière, les pierres devenues libres comblent la cavité ainsi formée. Et, si, accidentellement, les eaux déversent par-dessus la crête de ces ouvrages, les pierres libres ne sont pas emportées de façon considérable. En aucun cas ces barrages ne se rompent soudainement, exposant les populations d'aval à un désastre tel que celui de Johnstown, Pe.

D'après la nature du projet il est nécessaire qu'une certaine quantité d'eau traverse les barrages en enrochement, conséquemment les fuites de ce genre ne peuvent être portées sous la rubrique des pertes. Si on le veut, toutefois, il est possible d'assurer l'étanchéité du barrage à sa face d'amont, en la recouvrant successivement de petites pierres, puis de gravier, et enfin d'une couche épaisse de terre, à pente de 3 pour 1, ajoutant encore, si nécessaire, des quantités convenables de sciure et de déchets de bois.

Dans les Indes et dans les états de l'ouest américain on fait usage de ce type de barrages en enrochement, munis fréquemment d'un noyau en béton, en acier, ou en bois, afin d'en assurer l'étanchéité, attendu que l'eau est retenue pour des fins d'irrigation, et que, partant, elle est très précieuse. Dans notre cas, cependant, un noyau quelconque—en maçonnerie, en béton ou en terre, etc.—ne ferait que compliquer la construction, tout en diminuant sa durée et les facilités de la réparer, désagréments qu'évite le talutage en terre établi à la face d'amont du barrage.

Dans les pays montagneux, on trouve des exemples de barrages formés naturellement par des éboulis de roc; l'un des plus remarquables et aussi des plus récents est l'éboulis Frank, Alberta, qui, pendant un certain temps, a complètement obstrué la rivière Old-Man.

Près de Kenora, et jeté en travers de la rivière Winnipeg, existe un spécimen remarquable de barrage en enrochement construit au moyen de matériaux simplement déversés des wagons. Cet ouvrage a été construit il y a quinze ans par MM. John et Wm Kennedy, et supporte, à l'heure présente, une pression verticale de 18 à 20 pieds; ses vannes sont fermées par des poutrelles, et l'ensemble est tout à fait identique au genre de barrage et de dispositif de régulation que je propose. (*Voir* les gravures.)

Vannes de régulation pour les biefs.

Bien que les barrages enserrent la rivière vers les biefs ou les lacs, il existe encore un certain débit, invisible il est vrai, dans les sections transversales larges et profondes, mais jamais inférieur, cependant, à plusieurs milliers de pieds cubes par seconde. Il est nécessaire de donner un débouché à cette accumulation d'eau, sous peine de voir le niveau se surélever et déborder, causant ainsi des inondations et des dommages. C'est dans ce but qu'on a prévu l'installation de vannes de régulation, et que l'on a étudié les divers points que comportait la question. (*Voir* planche 21.)

Lorsque l'eau dépasse la crête du barrage en nappe d'un pied de profondeur, elle a un débit d'environ 3⅓ pieds cubes par seconde pour chaque pied de largeur; si la crête a 10 pieds de long, il passe ainsi 33 pieds cubes par seconde; si elle a 20 pieds, il passe 66 pieds, et ainsi de suite. Mais, quand la nappe a deux pieds de profondeur, il passera, pour une longueur de crête de 20 pieds, environ 185 pieds cubes d'eau, et pour la même longueur, en admettant une nappe de 4 pieds, 528 pieds cubes. (*Voir* planche 27.)

On voit donc que le volume augmente rapidement avec la profondeur. La hauteur maximum de la nappe d'eau franchissant la crête d'un barrage ne doit cependant pas dépasser 8 à 10 pieds, car les masses liquides tombant en chute produisent des remous susceptibles de détruire les fondations de l'ouvrage sur sa face d'aval.

La limitation de la profondeur d'eau au-dessus de la crête oblige à allonger considérablement cette dernière lorsqu'il s'agit de laisser passer un débit important. Pour

la rivière Ottawa, les crêtes des barrages ne devront guère avoir moins d'un demi ou un huitième de mille; comme il faudra les construire nécessairement en béton ou autres matériaux résistants aussi dispendieux, on a cherché une autre disposition.

De plus, si on emploie un barrage déversoir permettant une épaisseur de nappe, disons, de dix pieds au moment des hautes eaux, et d'un pied environ au moment des basses eaux, il s'ensuit que toute la surface d'amont se trouvera abaissée à un moment de près de neuf pieds, ce qui rend toute navigation sérieuse impossible.

Pour la régulation des petits réservoirs, on se sert de grandes conduites commandées par des valves; mais les volumes d'eau que comporte le présent projet sont trop considérables pour qu'on puisse adopter ce système.

Stoney, ingénieur anglais, proposait une vanne de régulation large et profonde, commandée par une porte verticale que l'on pouvait soulever jusqu'au-dessus de la surface de l'eau, de manière à permettre le passage complet du débit, ou laisser tomber jusqu'au fond pour obtenir l'occlusion complète. Dans ce système, on se sert de vannes de 50 pieds de large et de 20 pieds de profondeur. (*Voir* planche 24.)

Malheureusement, ce dispositif est coûteux, et de plus, en certains endroits, les conditions des amas de glaces en prohibent l'emploi. M. Goldmark a fait une estimation de ce système suivant diverses dimensions et des hauteurs variables. (*Voir* l'appendice G.)

On a adopté un type de vannes larges et profondes, mais fermées par des poutrelles au lieu de portes en acier. M. Matheson leur a assigné une largeur de 20 pieds (*voir* planche 21), et a aussi dressé un tableau des différents volumes d'eau admis par chacune d'elles. (*Voir* planche 27.)

Chaque barrage est donc muni d'une série de vannes permettant le débit normal de la rivière après régulation, ainsi qu'un excès de 25 à 50 pour 100 au cas de crues exceptionnelles.

M. Haycock a dressé les plans d'une machine destinée à la manœuvre des poutrelles (planche 21A). Elle consiste en un abri roulant, se déplaçant sur l'ouvrage de vanne en vanne, et muni d'engrenages commandant simultanément deux tiges verticales à crémaillère. Ces tiges élèvent ou abaissent une poutrelle à chaque opération.

Dans quelques cas, entre deux biefs du canal, lorsque le débit est lent, mais exige une commande prompte, on se sert d'aqueducs jumeaux commandées par des vannes Stoney. (*Voir* planche 23.) Cependant, on peut en ces circonstances remplacer ces dernières par des vannes à papillon, semblables à celles employées dans les écluses.

Régulation du débit.

Il reste à examiner la question de la régulation du débit. Il n'existe qu'une source d'alimentation d'eau, qu'elle coule à la surface en ruisseaux ou qu'elle jaillisse du sol. c'est la chute des pluies et des neiges tombant des nuages.

La vallée ou bassin de l'Ottawa est bordée au nord par la ligne de partage ou crête de la chaîne qui marque le commencement du versant de la baie d'Hudson. A l'ouest et au sud, cette ligne délimite le versant vers les grands lacs et le Saint-Laurent.

La superficie du bassin ainsi formé est d'environ 55,700 milles carrés, parcourus par les rivières et les ruisseaux qui viennent se déverser dans le cours d'eau principal. Nous ne considérons que la quantité d'apports atmosphériques tombant dans cette superficie proprement dite. (*Voir* planche 3.) Sur la totalité, 45,000 milles carrés s'étendent au nord de la rivière et 10,000 au sud; ces derniers se trouvent presque en entier dans l'Ontario. La surface nord de Montréal à Mattawa forme un rectangle de 300 milles de long sur ses faces est et ouest et de 150 milles nord et sud. On peut dire approximativement que ce rectangle est divisé en deux par la vallée de la Gatineau.

La moitié occidentale ou bassin du haut Ottawa renferme les grands lacs Victoria, Expanse et des Quinze, élargissements de la rivière dans sa marche vers l'ouest qui l'amène à cet épanouissement nord-sud qu'on nomme le lac Témiscamingue. C'est à cet endroit que se jettent les rivières Blanche et Montréal, l'ensemble se dirigeant vers le sud jusqu'à Mattawa. Cette dernière ville se trouve à la tête du chenal de l'Ottawa, tel que projeté, car, en amont, la route suit la rivière Mattawa et le lac à la Truite.

De Mattawa en descendant vers Des-Joachims, soit sur 40 milles, la rivière est accidentée et présente une série de chutes de 20 pieds à Deux-Rivières, de 70 pieds au Rocher-Capitaine et de 40 pieds à Des-Joachims. La différence de niveau totale sera répartie en trois biefs, dont le plus en aval se termine à Des-Joachims où une écluse d'une hauteur de 40 pieds nous met au niveau de la Deep-River et de Pembroke.

On surélèvera le lac inférieur des Allumettes, de manière à l'englober dans ce bief dit de Pembroke et qui s'étendra depuis Des-Joachims, vers l'aval, sur une longueur de 56 milles, jusqu'à Paquette.

En ce dernier point se trouve un échelon de 20 pieds jusqu'au plan d'eau du lac Coulonge qui s'étendra vers l'aval du chenal du Rocher-Fendu jusqu'à l'écluse n° 2 du même nom. On rencontre alors deux écluses de 35 pieds de chute chacune, amenant les eaux au niveau du bief de Portage-du-Fort qui se termine à l'écluse et au barrage des Chenaux, où une nouvelle chute de 35 pieds permet d'atteindre celui d'Arnprior s'étendant jusqu'aux chutes des Chats. En cet endroit, un échelon de 50 pieds conduit au lac d'Aylmer, suivi par la route sur une longueur de 32 milles jusqu'aux écluses de Hull, qui abaissent le niveau de 55 pieds sur la distance de 60 milles séparant Ottawa de l'écluse d'Hawkesbury. Un nouvel échelon de 20 pieds conduit au plan d'eau de Pointe-Fortune, et un autre de 40 pieds au niveau du lac d'Oka, s'étendant jusqu'à Sainte-Anne. C'est le dernier et le plus bas des réservoirs du système de l'Ottawa.

Si maintenant on représente ces biefs ou plans d'eau par une série de récipients disposés en échelons, l'un au-dessus de l'autre, et qu'on fasse passer un courant d'eau dans le plus élevé d'entre eux, lorsque les récipients seront remplis, ils déborderont par échelons les uns dans les autres, à moins qu'on n'ait pratiqué dans le bord de chacun d'eux une entaille carrée permettant l'écoulement du trop-plein. Ces entailles correspondent aux vannes de régulation dont sont munis tous les barrages.

Si l'apport d'eau à la partie supérieure du système était très considérable, et que l'entaille ne suffise pas au débit, il dépasserait et submergerait les bords des récipients. Si, au contraire, il devenait presque insignifiant, le niveau de chaque récipient s'abaisserait et il ne passerait plus à travers l'entaille qu'une très minime quantité d'eau. Enfin, dans le cas d'une température atmosphérique particulièrement élevée, l'évaporation pourrait devenir assez considérable pour arrêter tout écoulement.

Fort heureusement, l'Ottawa offre toujours un débit suffisant pour l'exécution du présent projet, en sorte que nous n'avons à nous occuper que de la question des hautes eaux et des crues extrêmes, telles que celles de 1876 et de 1908.

Mais revenons à nos récipients. Celui d'en bas représente le lac d'Oka. S'il déborde, Vaudreuil et les autres terrains bas seront sérieusement inondés; nous ne pouvons donc admettre un apport d'eau dépassant la capacité de ses débouchés. Nous avons eu la bonne fortune de pouvoir, à deux reprises, observer au cours de ces études cette nappe d'eau au moment de son niveau maximum toléré; le débit a été mesuré à Vaudreuil, à Sainte-Anne, sur la Back-River et à Saint-Eustache; on l'a trouvé égal à 155,000 pieds cubes par seconde. Ce nombre correspond donc à la limite extrême que l'on peut accorder à l'apport d'eau à la tête du lac d'Oka, c'est-à-dire à Pointe-Fortune.

Le lac d'Oka reçoit actuellement les eaux de deux tributaires, les rivières du Nord et Rigaud, qui fournissent durant le mois de mai un apport d'eau d'environ 3,000 pieds cubes par seconde; il vaut donc mieux prendre le chiffre de 152,000 pieds cubes au lieu de 155,000 pour la limite étudiée plus haut.

Le bief suivant, de Pointe-Fortune à Hawkesbury, n'a pas de tributaires; on peut donc admettre le même débit de 152,000 pieds cubes à Hawkesbury.

Entre ce dernier point et Ottawa, plusieurs rivières viennent apporter leur contingent de drainage. En additionnant leurs apports et en soustrayant la somme obtenue du débit à Hawkesbury, on obtient environ 90,000 pieds cubes par seconde comme maximum aux chutes Chaudière.

Il est donc possible de déterminer ainsi le débit d'eau maximum toléré à chaque point de la route après régulation de la rivière.

Le tableau suivant contient les maximums admissibles à la tête de chaque bief du parcours :—

	Limite de débit en pieds cubes par seconde.
En dehors du lac d'Oka	155,000
Rivières se déversant dans le lac d'Oka	3,000
A Pointe-Fortune	152,000
Dans le bief de Pointe-Fortune ou en aval d'Hawkesbury	152,000
Rivières se déversant dans le bief d'Ottawa	60,000
Aux Chaudières	90,000
Rivières se déversant dans le lac d'Aylmer	4,000
Aux Chats	86,000
Rivières se déversant dans le lac d'Arnprior	17,000
Aux Chenaux	69,000
Rivières se déversant dans les biefs de Portage-du-Fort et du Rocher-Fendu	2,000
A Coulonge	67,000
Rivières se déversant dans le lac Coulonge	7,000
A Paquette, pris à Spottswood, y compris le débit à Culbute.	60,000
Rivières se déversant dans le bief de Pembroke	8,000
A Des-Joachims	52,000
Rivières se déversant dans le bief Mackay	6,000
Au Rocher-Capitaine	46,000
Rivières se déversant dans le bief de Bessitt	1,000
A Deux-Rivières	45,000
A Mattawa	45,000

On peut donc dire brièvement que le débit ordinaire aux hautes eaux du haut Ottawa peut être admis dans le projet de navigation à Mattawa. Par les apports des tributaires, ce débit s'augmentera de 15 pour 100 en arrivant à Des-Joachims, de 33 pour 100 à Paquette et de 100 pour 100 aux chutes Chaudière, à Ottawa. (*Voir* planche 26.)

Les crues de la rivière Ottawa ne se produisent qu'en mai et juin, alors que la fonte rapide des neiges et les pluies printanières provenant des districts du nord font gonfler les nombreux lacs et se précipitent dans le cours d'eau principal. Son territoire comprend une vaste superficie de terrains archéens granitiques, parsemée de lacs ayant trois, six, dix et même vingt milles de superficie, et recouverte d'épaisses forêts. (*Voir* planche 30.)

La crue maximum s'est produite en 1876, alors que pendant la troisième semaine de mai, le débit d'eau à Mattawa a dû atteindre 111,000 pieds cubes. Ce fait est dû à la chute considérable de neige qui s'est produite vers la fin d'avril, et qui, suivie d'une série de pluies, a causé le gonflement simultané de tous les tributaires. (*Voir* planche 25.)

La crue de la présente année (1908) est celle qui s'est rapprochée le plus de celle de 1876, bien que le débit à Mattawa n'ait été que de 87,000 pieds cubes par seconde; on estime donc qu'il est nécessaire et suffisant de prévoir un emmagasinement correspondant au débit de 1876. Après examen, on a décidé de ne pas dépasser 45,000 pieds cubes pour le débit du bief en aval de Mattawa.

Le plan d'eau de ce bief devra être à la cote 500 environ. A ce niveau correspond une section minimum de 16,000 pieds carrés, une autre de 19,000, et une troisième de 23,000. On peut donc estimer à 45,000 pieds cubes par seconde la quantité d'eau que l'on peut faire passer en ces endroits resserrés à une vitesse convenable pour la navigation, soit de moins de 3 milles à l'heure.

A ces 45,000 p.c.s. viennent s'ajouter, comme on l'a dit, d'autres apports d'eau durant le trajet de 300 milles jusqu'à Montréal, en sorte que le débit total de la rivière est de 155,000 p.c.s., ce qui permet de maintenir aux niveaux convenables le bief inférieur ainsi que les dix autres intermédiaires.

La première mise en réservoir consiste à retenir un apport d'eau maximum de 111,000 p.c.s. (1876), provenant d'une superficie de 20,000 milles carrés, de manière à pouvoir obtenir un débit de 45,000 p.c.s. seulement pendant les mois de mai et de juin. Nous ne possédons pas de diagramme de la décharge en 1876, année de la crue maximum, mais on peut aisément le remplacer par l'étude suivante du débit de la rivière au cours de cette année.

Nous supposons que le débit atteint 45,000 p.c.s. après régulation, au 1er mai, puis augmente progressivement jusqu'à 111,000 p.c.s. (maximum en 1876) au 1er juin, et retombe ensuite à 45,000 p.c.s., après régulation, au 1er juillet.

A Mattawa.—Excédent de débit au-dessus de 45,000 p.c.s., mai et juin 1876.

1er mai au 1er juin, 30 jours, 45,000 à 111,000; moyenne, 78,000 p.c.s.

1er juin au 1er juillet, 30 jours, 111,000 à 45,000; moyenne, 78,0000 p.c.s.

L'excédent au-dessus du maximum acceptable de 45,000 p.c.s. est en moyenne de 33,000 p.c.s. pendant 60 jours.

Cet excédent moyen couvrira une surface de 102 milles carrés sur un pied de profondeur par jour de 24 heures, et de 6,136 milles carrés en 60 jours.

Il faut donc se ménager une surface d'emmagasinement de 6,136 milles carrés. S'il existait actuellement un lac de cette dimension (comme par exemple le lac Ontario), on n'aurait besoin que de construire un barrage et de surélever sa surface d'un pied pour mettre en réserve l'excédent d'apport d'eau qui se produit pendant 60 jours (mai et juin). Si l'on pouvait même disposer d'un lac de 613 milles carrés seulement, il suffirait d'élever son niveau de 10 pieds pour atteindre ce résultat. Il n'en existe aucun d'une semblable superficie, mais on en trouve plusieurs groupes qui, réunis ensemble, offrent une capacité disponible de plus de 600 milles carrés. Ces groupes sont fort heureusement répartis dans la zône de drainage et à une cote assez basse pour leur permettre de recueillir les eaux de leurs tributaires respectifs. Si, par exemple, un lac se trouve à la source d'une rivière, il lui est impossible de recevoir et de retenir les eaux de la vallée à plusieurs milles vers l'aval.

Ci-après, nous signalons les élargissements les plus importants de la rivière principale et les capacités d'emmagasinement auxquelles ils se prêtent:—

———	Surface.	Profondeur d'emmagasinement.	Capacité.
GROUPE 1—	Milles carrés.	Pieds.	Milles carrés × pieds.
Lacs—			
Rabbit, Victoria, Birch	65	11	700
GROUPE 2—			
Des Quinze, Expanse	100	5	500
GROUPE 3—			
Témiscamingue	115	5	600
Total	.....	.....	1,800

Il faut donc trouver des compléments d'emmagasinement dans les tributaires de ces lacs, pour pouvoir atteindre le chiffre de 6,136 milles carrés x 1 pied de capacité requise. Dans la région du Témiscamingue, nous trouvons:—

———	———	Capacité.
GROUPE 3—BASSIN DU TÉMISCAMINGUE—		Milles carrés
Lacs—		× pieds.
De la rivière Montréal	Disponibilité probable	600
Des rivières Kipawa et Blanche	Disponibilité probable	1,900
Total		2,500

En additionnant ces deux totaux, nous n'obtenons que 4,300 milles carrés x 1 pied; nous avons donc encore besoin d'un emmagasinement de 1,700 milles carrés x 1 pied (m.c.p.); les tributaires des lacs des Quinze et Expanse nous fournissent:—

		Capacité.
GROUPE 2—BASSINS DES LACS DES QUINZE ET EXPANSE—		Milles carrés
Lacs—		× pieds.
Turnback et Kinojevis	Disponibilité probable	600
Roger	Disponibilité probable	100
Barrier	Disponibilité probable	300
Total		1,000

Nous allons maintenant chercher le complément d'emmagasinement nécessaire, soit 826 m.c.p. dans les tributaires des lacs Rabbit, Victoria et Birch.

Groupe I.—Lacs en amont du bassin Victoria; disponibilité probable, 900 m.c.p.

La capacité d'emmagasinement est donc suffisante, même dans le cas d'une crue extrême, comme en 1876, dont on a exagéré à dessein l'importance, pour permettre l'aménagement d'un bassin supérieur susceptible de réduire pendant les mois de mai et de juin le débit dans le bief de Mattawa à un maximum de 45,000 p.c.s. Il s'ensuit donc que l'emmagasinement des eaux en amont de Mattawa constitue en réalité un arrêt à ce qu'on appelle communément les "eaux du nord" (*north water*).

Ainsi, au printemps dernier (1908), on a relevé à Deux-Rivières, le 19 mai, un débit de 75,000 p.c.s., tandis qu'avec le système de régulation proposé, il eût été possible d'abaisser ce chiffre à 45,000, les 30,000 p.c.s. restants se trouvant détournés du cours d'eau principal se dirigeant sur Montréal. Le bief lui-même, d'une superficie de 7·6 milles carrés, a deux tributaires, les rivières Maganasibi et Aumond. La superficie totale de drainage étant de 460 milles carrés, et par conséquent, permettant de ne redouter aucune crue, il est inutile d'établir des barrages d'arrêt sur ces cours d'eau. (Planche 3.)

Les tributaires du bief du Rocher-Capitaine (4 milles carrés) occupent une superficie de 115 milles carrés; le principal est le ruisseau Bissett. Leur apport n'augmentera pas de plus de 1,000 pieds cubes le débit total, et la profondeur ainsi que la largeur de la route à cet endroit permettent le passage de ce volume d'eau à une allure très modérée.

C'est le bief de Des-Joachims (7 milles carrés) qui reçoit le premier tributaire de dimensions importantes, la rivière Du Moine qui a 65 milles de longueur. La superficie de drainage de ce bief est de 1,900 milles carrés, dont ladite rivière en occupe 1,500. Plusieurs lacs servent à la régulation de son débit, et, le 12 mai 1908, ceux situés le plus au nord étaient encore gelés, tandis que, dans la partie inférieure du bassin, l'écoulement des eaux s'était effectué. La rivière Du Moine et le bassin local augmenteront l'apport principal de 6,000 p.c.s., en sorte que les vannes à Des-

Joachims devront avoir une capacité de 52,000 p.c.s. Le volume de la rivière, après régulation, peut aisément y passer à une vitesse inférieure à 3 pieds par seconde. Le bief d'aval, jusqu'à Pembroke, occupe une superficie assez considérable pour qu'un excédent de 10 pour 100 sur le débit ci-dessus mentionné ne fasse monter le niveau que d'un pied en 5 jours. Le lac McConnell peut, en outre, faire office de réservoir, s'il en est besoin.

Le bief de Pembroke (75 milles carrés) reçoit les eaux de drainage d'une superficie d'environ 3,000 milles carrés. Ses principaux tributaires sont:—

Rivière.	Surface de drainage.	Débit aux hautes eaux.
	Milles carrés.	P. c. s.
Schyan	300	1,500
Petawawa	1,575	7,500
Indian	440	2,000

Au printemps de la présente année (1908), la décharge approximative des lacs de Pembroke dans le lac Coulonge a été d'environ 100,000 p.c.s. pendant une dizaine de jours. Si le dispositif d'emmagasinement proposé avait fonctionné à cette époque. 30,000 pieds de cette quantité auraient été retenus à Mattawa, et par suite, la décharge dans le bief de Pembroke aurait été seulement de 70,000 pieds.

A l'île Morrison se trouve un étranglement de la route, dont le projet prévoit l'élargissement et le creusage, de manière à obtenir, par la jonction avec le chenal Culbute au nord de l'île des Allumettes, une superficie utilisable de 25,000 pieds carrés, suffisante pour le passage de 75,000 p.c.s. à la vitesse de 3 pieds par seconde.

A Pembroke, le débit de 100,000 p.c.s. fera monter le niveau du lac juste à la cote de régulation prévue, soit 370, en sorte, qu'avec la mise en réservoir des "eaux du nord" à Mattawa, le bief ne court nul risque de déborder. La vitesse du courant aurait pu être d'un peu plus de 3 pieds par seconde à l'île Morrison, sans cependant devenir pour cela trop rapide, mais le plus grave inconvénient eût été de produire une décharge trop considérable dans le bief Coulonge.

Ce dernier (25 milles carrés) reçoit les eaux de drainage d'un bassin local de 3,100 milles carrés, répartis comme suit:—

Rivière.	Surface de drainage.	Débit aux hautes eaux.
	Milles carrés.	P. c. s.
Black	950	8,500
Coulonge	1,820	16,500

En mai 1908, la décharge mesurée à La-Passe près de l'extrémité d'aval du lac a présenté une moyenne de 128,000 p.c.s. pendant une semaine, le niveau de l'eau étant à la cote 354.

En 1876, le lac est monté à 354·7 et la décharge au même endroit a été de 157,000 p.c.s., 145,000 pénétrant dans le chenal principal. L'emmagasinement proposé permettrait de réduire le débit de 30,000 p.c.s. et de ne laisser passer que 98,000 p.c.s. à La-Passe.

Au pont de Bryson se trouve un étranglement de la route, ainsi qu'à la jonction de la rivière du Rocher-Fendu dans le lac du même nom, au mille 186. Leurs superficies sont les suivantes:—

Pont de Bryson	9,005	pieds carrés.
Rocher-Fendu	14,295	"
Superficie totale disponible	23,000	"

Cette superficie ne permet que le passage de 70,000 p.c.s. à la vitesse de 3 pieds par seconde.

A sa cote de mise en action, soit 350, le bief Coulonge n'admet qu'une décharge de 63,000 p.c.s., mais le simple surélèvement d'un pied y permettra le passage de 70,000 p.c.s. De La-Passe à Bryson se trouve une pente d'environ 3 pieds, Coulonge étant à la cote 350; dans ces conditions, la décharge à Bryson est d'environ 27,000 p.c.s. et de 36,000 p.c.s. au Rocher-Fendu.

On peut accélérer légèrement la vitesse du débit du chenal de Bryson; mais dans celui du Rocher-Fendu, elle ne doit pas dépasser trois pieds par seconde à cause des courbures inverses et du peu de longueur du bief entre les écluses 1 et 2.

Enfin, le bief d'Arnprior possède vers l'aval une grande superficie occupée par des tributaires, et est dans l'impossibilité d'emmagasiner l'excédent des eaux de la rivière lorsque son propre bassin local est à la période des crues.

Tous ces motifs ont conduit au projet d'établissement d'un réservoir d'une capacité de 25,000 p.c.s. pendant une dizaine de jours, ce qui permet de réduire le débit à La-Passe comme suit:—

Débit moyen mesuré en mai 1908 à La Passe		126,000 p.c.s.
Diminution pour l'emmagasinement en amont de Mattawa	30,000 p.c.s.	
Diminution pour l'emmagasinement en amont de La Passe	25,000 "	55,000 "
Débit après régulation à la Passe		73,000 "

H

Cet emmagasinement nécessite une superficie de 80 milles carrés par jour; les emplacements utilisables connus jusqu'ici sont:—

———	Surface.	Profondeur.	Capacité.
Black River—	Milles carrés.	Pieds.	Milles carrés ×pieds.
Lac St. Patrick	10	10	100
Lac Moose Patrick	5	10	50
Lac McGillivray	3	10	30
Total	.....	.....	180

Cette capacité suffit pour l'emmagasinement de tout le débit pendant 7 jours.

———	Surface.	Profondeur.	Capacité.
Rivière Coulonge—	Milles carrés.	Pieds.	Milles carrés × pieds.
Petit lac Victoria	6	12	72
Lac Brûlé	8	11	88
Lac Giroux	6	10	60
Lac Nishkolea	6	5	30
Big et Dam	7	10	70
Petits lacs	.....	.....	175
Total	.....	.....	495

Cette capacité suffit à l'emmagasinement de tout le débit pendant 10 jours.

En combinant ces deux réservoirs (Black et Coulonge), on obtient une capacité d'emmagasinement suffisante pour un excédent de 20,000 p.c.s. pendant 10 jours. Il sera probablement nécessaire d'en rechercher d'autres dans le bassin de la rivière Petawawa ou dans celui de la rivière Du Moine, peut-être aussi dans les deux. La capacité du premier doit être de 600 milles carrés et celle du second de 800 milles carrés. Le débit de 1876 a dépassé de près de 30,000 p.c.s. celui de 1908, en sorte que, pour le ramener à 70,000 p.c.s., il faudrait ajouter 55,000 p.c.s à l'emmagasinement du haut Ottawa. Ce dispositif nécessite une capacité de 70 milles carrés x 1 pied pour chaque journée, soit 1700 milles carrés x 1 pied pour 10 jours, au cas où il serait nécessaire d'atteindre le maximum de mise en réserve.

Le bief d'Arnprior (28·5 milles carrés) reçoit les eaux de drainage d'un bassin local de 5,700 milles carrés, répartis comme suit:—

Rivière.	Surface de drainage.	Débit aux hautes eaux.
	Milles carrés.	P. c. s.
Bonnechère	910	6,000
Madawaska	3,210	19,000
Mississippi (en partie)	1,400	(en partie)8,000
Rivages	167	.....

En mai 1908, le débit aux Chats a été d'environ 135,000 p.c.s.; en en retranchant 30,000 à Mattawa et 25,000 à la Passe, il se serait trouvé respectivement réduit à 105,000 et 80,000 p.c.s.

La tête des rapides des Chats (mille 156·18) présente une surface de débit de 29,150 pieds carrés que l'on pourrait peut-être porter à 31,000 pieds carrés en renversant le courant de la décharge ouest du Mississippi. Le débit de 80,000 p.c.s. après régulation pourrait y passer aisément, et même un excédent de 10 pour 100 sur cette quantité. Cela n'occasionnerait aucun surélèvement du lac au-dessus du niveau fixé, soit à la cote 245, et ne surchargerait par le bief d'Aylmer vers l'aval, car son plan d'eau est vaste et ne reçoit que peu d'eau de drainage.

On voit donc qu'aucun réservoir n'est nécessaire sur la Madawaska, car l'emmagasinement à La-Passe destiné à limiter le débit au Rocher-Fendu réduit celui-ci à des proportions telles (73,000 p.c.s.) que les décharges réunies de la Madawaska et de la rivière Bonnechère n'affectent ni le niveau, ni la capacité de débit du bief d'Arnprior.

Ce réservoir offrirait cependant de grands avantages pour augmenter le débit de la rivière aux eaux basses, dans le but d'aider aux usines hydro-électriques et aux besoins domestiques.

Le bief d'Aylmer (46·5 milles carrés) ne reçoit qu'une faible quantité d'eau de drainage, provenant d'une superficie de 650 milles carrés. Ses tributaires sont les rivières Quio, Carp et Mississippi (en partie).

En mai 1908, le débit aux Chaudières a été d'environ 140,000 p.c.s., le lac d'Aylmer étant alors de 3 pieds au-dessus du niveau projeté. En en retranchant 55,000 p.c.s., il se serait trouvé à 85,000 p.c.s. qui peuvent s'écouler aisément lorsque le lac d'Aylmer est à la cote 195, chiffre du niveau fixé.

Entre Deschênes et Britannia se trouve un passage resserré, d'une superficie de 21,200 pieds carrés, susceptible, cependant, d'être portée à 28,000 au moyen d'excavations dans le roc sur les deux bords de la rivière.

Les grands lacs précédemment cités seront développés et maintenus à un niveau constant, correspondant en général à celui des hautes eaux ordinaires; mais on portera toutes les constructions à 5 pieds au-dessus de cette cote, de manière à permettre un emmagasinement temporaire de 4 pieds d'épaisseur sans, pour cela, obstruer le trafic.

Les capacités d'emmagasinement sont les suivantes:—

Bief.	Superficie.	Surélèvement éventuel.	Capacité d'emmagasinement.
	Milles carrés.	Pieds.	
Deux-Rivières	8	4	2 jours pour 5,000 p. c. s
Rocher Capitaine	4	4	1 " "
Des Joachims	7	4	2 " "
Pembroke	75	4	20 " "
Coulonge	25	4	6 " "
Arnprior	28	4	7 " "
Aylmer	47	4	12 " "

Pendant les mois de septembre et d'octobre, le débit de la Gatineau est d'environ 5,000 p.c.s.; le tableau précédent montre donc que le bief d'Aylmer monterait de 4 pieds si un cours d'eau de débit comme ci-dessus venait s'y déverser pendant douze jours; les lacs d'Arnprior et Coulonge supporteraient le même apport pendant une semaine, et le bief de Pembroke pendant trois semaines.

Il y a aussi lieu de remarquer que, pendant le même laps de temps, toutes ces nappes d'eau seront accessibles à des navires d'une calaison de 25 pieds.

Le bief d'Ottawa (66 milles carrés) reçoit les eaux de drainage d'une superficie de 19,700 milles carrés, dont la moitié y pénètrent par son extrémité supérieure.

Le tableau suivant donne la nature des principaux tributaires:—

Nom.	Superficie.	Débit aux hautes eaux.	Date.
	Milles carrés.	P. c. s.	
Gatineau	9,200	30–70,000	Mi-mai.
Lièvre	4,100	12–30,000	"
Rouge	1,800	5–12,000	"
Rideau	1,400	15,000	Avril.
Nation du Sud	1,400	2–18,000	Avril (négligeable).

Les rivières Gatineau et Rideau se jettent juste en amont de Rockliffe, en un endroit de peu de largeur (800 pieds), mais heureusement très profond, ce qui empêche le courant d'avoir un effet nuisible.

On a pratiqué de nombreux mesurages en aval de ce confluent, et on a constaté qu'à une cote de 140, le débit était d'environ 120,000 p.c.s., chiffre qui fut adopté. Donc, si l'on admet un apport de 90,000 p.c.s. par la Chaudière, celui des rivières Gatineau et Rideau ne devra pas dépasser 30,000 p.c.s.

Les crues de la rivière Rideau sont généralement terminées avant le milieu de mai; au printemps de cette année (1908), le débit s'est élevé à 9,000 p.c.s. Ces décharges considérables sont cependant de courte durée, et l'on peut se baser sans crainte sur un débit de 5,000 p.c.s., ce qui laisse à la rivière Gatineau une limite de décharge de 25,000 p.c.s.

En mai 1908, le débit de ce dernier cours d'eau a été de 63,500 p.c.s., et l'on suppose qu'en 1876 il a atteint 70,000 p.c.s. Pour ramener ce débit au chiffre de 25,000 p.c.s., il faudra, d'après le diagramme de la décharge quotidienne en 1908, retenir des quantités d'eau figurées ci-après:—

20 jours à	8,000 p. c. s. équivalant à	160,000 p. c. s. pour 1 jour.
10 "	22,000 " "	220,000 " "
20 "	37,000 " "	740,000 " "
10 "	25,000 " "	250,000 " "
15 "	8,000 " "	120,000 " "
Surplus total		1,4[illegible]0,000 p. c. s. pour 1 jour.

Pour emmagasiner cet excédent, il faudrait 4,600 m.q.p., mais on n'a jusqu'ici déterminé l'emplacement que de 2,600 m.q.p., quantité suffisante pour l'emmagasinement d'environ 60 pour 100 du total précédent, c'est-à-dire du surplus de débit de la Gatineau au-dessus de 25,000 p.c.s. pendant 40 jours, disons jusqu'à la mi-juin; à cette date le débit de la rivière principale aurait diminué, ce qui permettrait d'augmenter celui de la Gatineau.

On ne peut cependant pas se fier toujours à ce calcul, les forts débits se prolongeant parfois jusque dans le cours du mois de juin, comme par exemple en 1904.

Une autre disposition consisterait à faire passer le débit total par les chutes Chaudière, soit 90,000 p.c.s., ainsi qu'une proportion plus considérable de l'apport des rivières Rideau et Gatineau, soit 40,000 p.c.s. au lieu de 30,000 p.c.s. Cette augmentation nécessiterait un réservoir d'une capacité de 2,640 m.q.p., qui, comme on l'a vu, existe à l'heure actuelle.

Le surélèvement supplémentaire d'un pied à Ottawa dans le but de permettre le passage à 130,000 p.c.s. ne soulève pas d'objection, mais augmentera de 10,000 p.c.s. le débit du bief à Grenville et dans ses environs. Il faut donc, pour empêcher ce trop-plein de se produire, avoir recours aux réservoirs des rivières Rouge et Du Lièvre.

Cette disposition exigera une capacité de 31 m.q.p. par journée d'emmagasinement:—

	M.q.p.
Lièvre, et plusieurs lacs	760
Rouge, et plusieurs lacs	1,760
Total	2,520

Nous avons donc une capacité suffisante pour emmagasiner 10,000 p.c.s. pendant 80 jours, et le débit des rivières tel que déterminé précédemment vaut la peine d'être retenu.

En aval de Grenville, il n'existe aucun tributaire d'une influence quelconque, la superficie totale de drainage jusqu'à l'extrémité d'amont de l'île de Montréal étant de 1,200 milles carrés, et la période des crues y étant toujours terminée en avril ou au commencement de mai.

Il est intéressant d'observer le laps de temps que prend la masse d'eau pour se rendre d'Ottawa à Grenville. D'après des observations faites vers la fin de mai 1908, la vitesse moyenne du courant semble être d'un mille et un quart par heure, en sorte qu'il faut aux eaux 48 heures pour franchir la distance entre les points susmentionnés. Le trajet de Mattawa à Ottawa exige probablement de neuf à douze jours, selon la hauteur du débit.

CHENAUX.

Même après le surélèvement du niveau des eaux, il sera encore nécessaire de pratiquer des tranchées de canalisation et d'excaver certains hauts-fonds de manière à assurer aux navires un chenal de 22 pieds.

Une grande partie des excavations (6,327,000 yds c.) devront être exécutés dans le roc submergé, c'est-à-dire que l'on devra employer les forages et les explosifs pour briser la pierre sous l'eau et draguer ensuite les débris. Ce roc se compose presque entièrement de calcaire.

Le sol submergé comprend toutes les variétés de sables et d'argiles molles ainsi que du gros gravier, des galets et des blocs erratiques. Les premiers peuvent être enlevés avec une drague aspirante; les autres nécessitent l'emploi de dragues à cuiller et leur extraction est par suite beaucoup plus coûteuse (8,400,000 yds c.).

Depuis la construction du canal de Chicago, on ne considère plus le travail à sec dans le roc comme aussi onéreux. Le prix des explosifs s'est abaissé et on emploie maintenant des excavateurs à vapeur susceptibles d'enlever 100,000 yds c. de déblais rocheux par saison (*voir* page 102). Une grande partie de ce roc sera utilisée à la

construction des barrages (8,860,000 yds cu., dont 5,700,000 de calcaire et 3,160,000 de granit). (*Voir* page 355.)

Les tranchées de canalisation constituent les principaux emplacements d'où l'on aura à extraire les matériaux à sec, résistants ou mous, et, à certains endroits, la distance entre l'excavation et le lieu d'utilisation n'est que de deux à trois milles.

Plusieurs canaux en amont des écluses sont bordés par des levées, qui, dans les parties étroites du chenal (200 pieds) ne doivent présenter aucune fissure pour empêcher les courants. Dans certains cas, on les munit de revêtements en encaissements, et, dans d'autres, de noyaux en béton.

Les talus de toutes les tranchées, qu'ils soient établis dans la terre, les blocs erratiques ou la pierre friable ont une pente de 2 (horizontal) pour 1 (vertical). Dans le roc compact, on se propose d'établir les parois suivant la verticale; mais, quel que soit le cas considéré, que leur partie supérieure dépasse le niveau de l'eau ou soit immergée, on indiquera la largeur du plafond au moyen de piliers permanents, ce qui empêchera les navires en acier de frotter leurs plaques de coque le long des parois. (*Voir* planche 37.)

De même, la ligne centrale du chenal sera déterminée par des séries de feux.

Le long des tranchées de canalisation, et partout où une surface en terre se trouve exposée à l'action des lames, on établira de solides revêtements en pierre afin d'éviter les érosions. (*Voir* planche 37.)

Les courbes dans les parties draguées ont presque toutes un rayon de plus d'un mille; dans huit cas, cependant, ce rayon s'abaisse jusqu'à un demi-mille, et, dans trois cas, à un tiers de mille (entre Montréal et Des-Joachims). (*Voir* planche 35.) En tous ces endroits, les chenaux sont élargis du côté extérieur.

Comme le courant sera pour ainsi dire nul, les navires pourront atteindre des vitesses analogues à celles obtenues dans les chenaux dragués de la rivière Sainte-Marie (300 pieds de largeur), c'est-à-dire de 9 milles à l'heure, et dans le canal (200 pieds de largeur) de 6 milles à l'heure. La durée du passage figure à la fin de la description de chaque bief.

DOMMAGES.

L'établissement d'un surélèvement de niveau entraîne l'inondation d'un certain nombre de propriétés qu'il y a lieu d'acquérir. C'est ainsi que, dans ce but, on devra dépenser $3,000,000 entre Montréal et Des-Joachims. Les deux tiers de cette somme se répartissent sur le parcours de Hawkesbury à Aylmer, soit sur 70 milles de longueur, où de vastes territoires, actuellement submergés en mai et juin, le deviendront d'une manière permanente. (*Voir* la description détaillée, pages 116 et 120.)

Les seules sources de force hydraulique exploitées qui sont appelées à disparaître complètement sont celles provenant des rapides Deschênes, mais la création au barrage de Hull d'une force hydraulique permettra peut-être d'obtenir une puissance disponible égale à l'ancienne.

A Montréal, on a pris des dispositions pour le remplacement de la force hydraulique utilisée pour la manœuvre des pompes d'alimentation de la ville pendant la saison estivale, ainsi que pour le passage de la conduite principale sous le chenal. (*Voir* la description détaillée, pages 102.) Les tuyaux de prise d'eau à Lachine, Hawkesbury et Ottawa seront remplacés de la même manière. (*Voir* la description détaillée, pages 104, 115 et 120.)

Le drainage n'offre heureusement pas de difficultés considérables. A Verdun, il faudra installer des pompes pour l'égouttage. (*Voir* la description détaillée, page 102.) A Hawkesbury, on fera passer un égoût sous le canal, et à Hull, on construira un aqueduc pour l'écoulement des eaux provenant de l'usine hydro-électrique de la ville. Les ponts de chemin de fer et publics ainsi que les transformations entraîneront une dépense totale de plus d'un million de dollars. Partout où l'on a prévu une augmentation probable de trafic on établira des voies doubles. La moitié du montant total des

dépenses est absorbée par le pont Victoria à Montréal, celui du Pacifique-Canadien à Lachine, et ceux de la même compagnie et du Grand-Tronc à Sainte-Anne. (*Voir* pages 101, 105 et 107.)

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROJET PAR BIEFS.

Les distances en milles sont comptées à partir de la douane de Montréal. De cet endroit jusqu'à Québec, la navigation suit le chenal maritime du Saint-Laurent. (*Voir* planches 4 et 4A.)

Deux routes sont en présence: l'une, dite "route d'avant" (*front line*) part de Lachine et se rend à Oka par le lac Saint-Louis et Sainte-Anne; l'autre, dite "route d'arrière" (*back line*), quitte le chenal maritime du Saint-Laurent à 17 milles en aval de Montréal, près du cap Saint-Michel, et traverse la rivière des Prairies par le Sault-au-Récollet, Cartierville et l'île Bizard jusqu'à Oka.

Examinons d'abord la première. La navigation en eaux calmes s'obtient par l'établissement d'une série de nappes reliées par des écluses. Le port de Montréal forme la première de ces nappes; la question se pose donc tout d'abord: quelle doit être la hauteur du premier échelon?

Le bassin de Laprairie, situé juste en amont du pont Victoria, est sujet à des crues hivernales causées par l'amoncellement des glaces, qui ont parfois atteint un niveau assez élevé pour inonder Saint-Gabriel. Aussi, il y a quelques années, a-t-on construit une digue protectrice le long du rivage. Cette digue s'étend depuis le pont Victoria, à la Pointe Saint-Charles, et suit la rive sur une distance de deux milles jusqu'à Verdun; sa partie supérieure est à la cote 52, c'est-à-dire à une hauteur de 52 pieds au-dessus du niveau de l'océan. Pendant plusieurs années, elle a protégé les habitants contre les inondations. Il est donc judicieux d'envisager l'exhaussement, l'agrandissement et la consolidation de cet ouvrage, qui n'est à l'heure actuelle qu'un barrage grossier en terre, ainsi que le maintien permanent du bassin de Laprairie, au moins en partie, au niveau des hautes eaux, soit à la cote 52.

En conséquence, je propose de fermer une baie du fleuve entre l'île des Sœurs et ladite digue au moyen d'une longue levée s'étendant sur le prolongement de la digue Mackay, depuis le pont Victoria jusqu'à l'île des Sœurs, et de là vis-à-vis de l'hôpital de Verdun. Cette levée a 4 milles de long, comporte trois quarts de million de yds c. de terre formant noyau, et est revêtue sur ses deux faces en enrochements de 1 million ¼ de yards cubes. Entre cette levée et le rivage se trouve une nappe d'eau, d'une profondeur dépassant généralement 22 pieds, et que les navires peuvent traverser à toute vitesse. (*Voir* planche 4.)

On fermera l'extrémité est de ce bassin au moyen d'un barrage et d'une écluse situés juste au pied du quai Bickerdike et traversant la digue Mackay. Ces ouvrages se trouvent à la tête de la partie approfondie du port; il faudra cependant draguer une faible longueur de chenal en aval de l'écluse pour permettre l'entrée aux navires d'une calaison de 20 pieds.

ÉCLUSE DE MONTRÉAL.

Cette écluse, comme toutes les autres, a une longueur de 650 pieds entre ses portes d'amont et d'aval, et une largeur de 65 pieds. Sa longueur totale de bout en bout est de 846 pieds. Elle est construite sur un lit de roc composé de calcaire schisteux, dont la surface est à la cote 20. Comme d'autre part le niveau des basses eaux du port de Montréal est à la cote 18, et qu'il nous faut descendre à 22 pieds au-dessous de ce dernier chiffre, le plafond du chenal se trouvera à 4 pieds au-dessous du niveau de l'océan. Cette cote est prise au radier de l'écluse. Il ne semble pas nécessaire de maintenir le chenal d'accès à un pied plus bas que le plafond de l'écluse; en réalité, la profondeur du chenal est de 22 pieds, et beaucoup de gens penseront qu'il faudra établir le radier à 1 pied au-dessus du chenal extérieur; mais à quoi bon créer cet

obstacle si cela n'est pas nécessaire, et puisqu'il est toujours prudent de se ménager un pied de hauteur supplémentaire sous la quille du navire? L'excavation nécessaire à l'écluse sera donc pratiquée dans le roc à une profondeur de 20 pieds. (*Voir* planche 28.)

On pourrait creuser la fosse de l'écluse sur une largeur de 100 pieds en se servant de la méthode ordinaire des explosifs, et construire artificiellement les bajoyers sur toute leur hauteur; mais quel avantage trouverait-on à faire sauter le roc compact et à lui substituer à grands frais un ouvrage en béton?

Il est donc préférable de tailler soigneusement la fosse en lui donnant une largeur dépassant de quelques pieds la largeur de l'écluse, et de placer sur ses faces, selon les besoins, un revêtement en béton de 3, 4 ou 5 pieds d'épaisseur. On a partout adopté ce dernier chiffre, afin d'assurer une estimation exacte des quantités nécessaires pour remplir les crevasses et les espaces vides qui peuvent exister entre les lits de roc. (*Voir* les gravures, page 77.)

Les côtés sont tranchés au moyen d'une machine formée d'un grand ciseau d'acier manœuvré comme une perforatrice à vapeur, et qui pratique une coupure de 3 pouces de large tout autour de la fosse. On fait ensuite sauter la tranche de roc à l'intérieur et on enlève les débris sans détériorer les parois.

En été, la surface du roc est pour ainsi dire à sec, et l'on n'aura besoin que d'un petit batardeau autour de la fosse; cependant, on a affecté à chaque écluse une somme globale pour travaux d'assèchement, comprenant l'épuisement par les pompes et l'enlèvement de la neige et de la glace.

Les déblais de roc enlevés du sas serviront à la construction immédiate d'un barrage en enrochement traversant le quai Bickerdike; le surplus sera empilé sur un côté de l'ouvrage pour être employé à la fabrication du béton destiné aux bajoyers. (*Voir* planche 39.)

Aussitôt l'excavation de la fosse terminée, on montera les coffres et la construction des bajoyers commencera. Comme le roc compact lui-même en forme la principale partie, on n'aura besoin que de les construire depuis la surface du roc jusqu'au couronnement, soit de la cote 20 à la cote 57, c'est-à-dire sur une hauteur de 37 pieds. On économisera ainsi des matériaux et du temps.

Comme on l'a dit plus haut, il faut creuser un chenal en aval de l'écluse. Cela représente un volume de 177,000 yds c. qui doublera, soit 300,000 yds c., lorsqu'il sera utilisé comme pierres perdues. Ces matériaux serviront au remplage des jetées d'accès aval et amont de l'écluse; il restera en plus 200,000 yds c. destinés à la construction de la levée formant le côté sud du bief de Montréal, et que l'on transportera au moyen d'un chemin de fer provisoire ou peut-être par des chalands. Il faudra toute une saison, de mai à décembre, pour creuser un sas de 75,000 yds c. De décembre à avril, l'emplacement sera recouvert de 20 pieds d'eau, Au cours de la saison suivante, on pourra achever l'écluse en y plaçant 60,000 yds c. d'ouvrages en béton, y installant les portes, etc., en sorte que l'installation du bief de Montréal pourra être terminée en deux années.

Pendant la construction de l'écluse, on pourra effectuer en même temps celle du pont à bascule donnant passage à la ligne du Grand-Tronc conduisant au pont Victoria. Ce pont a été longuement étudié. Plus de 100 trains passent chaque jour en cet endroit, sans compter les transports par la grand'route. Il y aura donc lieu de construire cet ouvrage suivant les méthodes courantes, sans interrompre le trafic.

L'adoption du type à bascule analogue à ceux employés pour le passage des nombreuses voies ferrées au-dessus du canal de drainage de Chicago, de la rivière Buffalo, et en d'autres endroits, permet de croire que le trafic n'aura à subir qu'un retard insignifiant, à cause de la rapidité de manœuvre de ces ponts. De plus, ils offrent toutes garanties de sécurité, car lorsqu'ils sont ouverts, leur vantail se maintient verticalement, interrompant la ligne ferrée et servant en même temps de signal ne permettant aucune méprise. Ils ont aussi l'avantage de ne pas nécessiter comme les ponts tournants l'établissement d'un pilier central; la largeur nette du chenal est de 100

pieds, par suite amplement suffisante pour le passage simultané ou le croisement de deux navires de 65 pieds de large.

Le transport par route publique s'effectuera sur les ponts à bascule au moyen de deux chaussées disposées de part et d'autre de la double voie ferrée. (*Voir* planche 34.)

Près du pont Victoria se trouve un aqueduc passant sous la digue Mackay; cet ouvrage sera agrandi et transformé de manière à servir d'aqueduc de régulation pour le bassin.

Entre le pont Victoria et Verdun, on construira en terre la levée sud du bassin de Montréal, d'une longueur de 4 milles, et défendue du côté de la rivière par des enrochements. Les pierres extraites de la fosse de l'écluse de Verdun et des environs immédiats de son extrémité d'aval seront en quantité suffisante pour assurer la protection de la levée depuis cet endroit jusqu'au pont Victoria.

Le creusement de la fosse de Verdun et de son chenal d'accès en aval nécessitera la mise en action pendant une saison (de mai à décembre) de deux pelles à vapeur munies de tout l'outillage de transport nécessaire, wagons et locomotives.

Pour la construction de la levée sud du bassin de Montréal, il faudra apporter les quantités de terre nécessaires de la tranchée de canalisation de Verdun, soit d'une distance moyenne de 3 milles. (*Voir* planche 4.)

On devra également en transporter du même endroit jusqu'à près de 3 milles et demi pour compléter et renforcer les digues de Verdun et de Saint-Gabriel le long de la rive nord du bief de Montréal.

Comme on disposera d'environ deux millions de yards cubes de terre pour les levées, celles-ci pourront être établies aux dimensions voulues.

Le laps de temps nécessaire à l'achèvement du bief de Montréal dépend du creusement du canal de Verdun, car c'est de là que l'on extrait les matériaux nécessaires à la construction des levées. On l'estime à cinq ans, comme on le verra dans la description du bief du lac Saint-Louis qui suit la présente étude.

Le travail d'une pelle à vapeur pendant une saison, de mai à décembre, est généralement évalué à l'enlèvement de 100,000 à 150,000 yds c. dans la terre; les pelles modernes de grandes dimensions fournissent le même résultat pour le creusement et l'enlèvement de roc brisé à la mine. Un récent exemple du rendement de ces nouvelles pelles à vapeur travaillant dans le roc est le creusement (1907) du chenal Neebish ouest, exécuté pour le compte du gouvernement des Etats-Unis. Trois de ces machines employées à l'enlèvement des déblais après explosion ont fourni un rendement total de 40,000 à 55,000 yds c. par mois, mesurés comme roc compact. On se servait de quatre coupeuses pour tailler les parois, et d'une moyenne de six à neuf perforatrices par pelle à vapeur pour le forage des trous de mines.

Dans tous les cas, la limite de rendement ne dépend pas réellement de la capacité de creusement de la pelle, mais bien des moyens de transport disponibles pour l'enlèvement des déblais.

Une question embarrassante est la submersion, par le surélèvement du plan d'eau, du coursier des installations hydrauliques de Montréal, ou plutôt de la partie de ces installations qui fonctionne durant l'été au moyen de la force hydraulique. On se trouverait donc réduit à l'emploi des pompes à vapeur, tout à fait insuffisantes à elles seules pour les besoins toujours grandissants de la ville.

On se propose donc de construire une usine hydro-électrique près de l'écluse de Verdun et d'utiliser la chute de 18 pieds qui s'y produit, soit pour pomper directement au moyen d'un conduit d'alimentation aboutissant au pied de l'île au Héron, à environ un mille et demi, une eau d'une pureté absolument parfaite, soit pour produire un courant suffisant que l'on distribuerait ensuite au bassin de décantation actuel pour la mise en action des pompes par l'électricité.

Une autre source de force hydraulique sera également affectée, celle de la *Montreal Water and Power Company,* dont il faudra prolonger la conduite d'amenée de plus d'un mille à travers l'île des Sœurs jusque dans le bassin de Laprairie.

D'autres difficultés surgissent encore à propos de l'égouttage de Verdun et des eaux d'égoût se déversant en aval de l'ancienne rivière Saint-Pierre. La solution la plus pratique semble être l'établissement d'une série de pompes, que l'on pourrait mettre en mouvement au moyen du courant provenant de l'usine électrique projetée à Verdun.

Le coût de ce bief, y compris les ponts et l'installation des pompes, est de 4 millions de dollars. Si l'on avait décidé de pratiquer une tranchée entre le port de Montréal et Verdun, sur une largeur de 200 pieds seulement, le coût aurait dépassé 6 millions, ce qui démontre l'avantage du projet actuel de bassin tant pour son économie que pour la possibilité qu'il offre de créer un port supérieur d'une superficie de près de deux milles carrés.

Résumé de l'emploi des déblais.—Bassin de Montréal.

Excavation—

177,000 yds c. de roc en aval de l'écluse de Montréal.
75,000 " de la fosse de l'écluse de Montréal.

252,000 " mesurage compact.
soit 500,000 yds c. de roc détaché.

Emploi pour les constructions—

Barrage, écluse de Montréal, roc détaché..	95,000 yds c.
Ecluse en béton, roc détaché..	60,000 "
Remplage de *crib*, roc détaché..	120,000 "
Surplus ou mise en tas le long de la digue Mackay..	225,000 "

Durée du trajet—

Ecluse..	0.75 heure, écluse de Montréal.
5 milles à 6 milles par heure..	0.80 " bassin.
Total..	1.55 "

BIEF DU LAC SAINT-LOUIS.

Il comprend la tranchée de canalisation de Verdun, longue de 3 milles, jusqu'à la prise d'eau des services hydrauliques, puis un canal à levée longeant le rivage sur 2 milles en remontant jusqu'à Lachine, et enfin un parcours de 15 milles à travers la partie nord du lac Saint-Louis jusqu'à Sainte-Anne. (*Voir* planche 4.)

Au commencement du bief se trouve une écluse semblable à celle de Montréal, permettant d'élever les navires à une hauteur de 18 pieds. La surface du roc à cet endroit est à la cote 50. On aura donc une hauteur de sas de 20 pieds dans le roc, et des bajoyers en béton jusqu'à 25 pieds. (*Voir* planche 39.)

La section transversale du canal en amont de l'écluse mesure en moyenne 22 pieds de profondeur, 200 pieds de largeur au plafond et 290 pieds à sa surface. Les talus en terre sont, comme partout ailleurs, à 2 (horizontal) pour 1 (vertical). L'excavation totale du canal comprend 3 millions de yards cubes de déblais dont 2⅓ millions de yards cubes de roc.

La première opération consistera dans le creusement au moyen de ravales à roues, et la construction des levées aux endroits où la surface de l'eau dépassera le niveau du fond. On pourra établir à bon marché, juste en amont de l'écluse, un réservoir au moyen de levées entourant une surface triangulaire; ces levées seront construites en même temps au moyen des ravales.

Ce bassin servira de régulateur en amont de l'écluse, et empêchera la formation de courants excessifs dans le canal au moment de l'emplissage des écluses. Il servira aussi comme bassin d'alimentation de l'usine hydro-électrique projetée pour remplacer celle du service des eaux de la ville de Montréal.

Après l'achèvement des levées du canal, les pelles à vapeur entameront le creusement, et, des matériaux qu'elles extrairont, deux millions de yards cubes seront dirigés vers l'est pour la construction de la levée jusqu'à l'île des Sœurs et le pont Victoria. Le surplus ira vers l'ouest, à partir de la prise d'eau des usines, et servira à

l'installation d'une levée extérieure au pied de la berge élevée de Lachine. Pour commencer, on construira seulement un remblai suffisant pour retenir les eaux du Saint-Laurent.

L'espace existant entre ce barrage partiel et le rivage sera ensuite asséché au moyen de pompes, et l'on commencera le creusement du fond du chenal. Ce travail comprendra l'enlèvement de près de deux millions de yards cubes de roc, que, grâce à l'assèchement, on pourra extraire au prix de $1 par yard cube, et qui, si on devait pratiquer la même opération sous l'eau, coûterait trois fois davantage. Les déblais provenant de cette excavation seront utilisés à protéger la partie extérieure de la levée sur toute son étendue jusqu'à Lachine. (*Voir* page 354).

La quantité de roc dans la tranchée de Verdun, située au-dessous de la partie excavée dans la terre, s'élève à un demi-million de yards cubes. On en broiera une partie destinée à la confection du béton nécessaire aux bajoyers; le reste servira au remplage des longues jetées situées en amont et en aval de l'écluse, ainsi qu'à la défense des levées.

Comme nous l'avons déjà dit, la construction du canal exigera une quantité considérable de roc en morceaux, tant pour la fabrication du béton que pour la protection et le renforçage des berges en terre, le long du canal, où le clapotis produit par les vents et les vagues causées par le passage des bateaux ont pour effet constant de ronger les pentes des talus. On a rédigé de nombreuses études et fait des expériences répétées et coûteuses sur les moyens de protection des berges. C'est l'opinion de l'auteur que la pierre concassée offre une bonne défense lorsqu'on l'applique sur un talus de faible pente, soit par exemple de 4 (horizontal) pour 1 (vertical), au lieu de 2 pour 1, mesure généralement adoptée.

On estime le yard cube de pierre concassée mis en place à $2 par pied courant.

A la prise d'eau des installations hydrauliques (mille 8) la route forme un coude accentué d'environ 45 degrés, nécessité par le détour brusque de la rive du fleuve. La berge extérieure de cette partie n'a pas à redouter une érosion considérable de la part des eaux qui la bordent, mais peut craindre des arrachements importants causés par les glaces flottantes. C'est pourquoi on se propose de la protéger solidement au moyen d'enrochements que l'on peut extraire du voisinage en grandes quantités. (*Voir* planche 4.)

Il faudra conserver l'ancienne prise d'eau de l'aqueduc de Montréal, si, au lieu d'avoir recours à un système de pompes installées dans l'usine hydro-électrique proposée, on actionne par l'électricité le dispositif déjà existant. Dans ce cas, on a ménagé une double conduite sous le canal, munie d'un pavillon de commande des vannes à chaque extrémité. Ce travail pourra être exécuté avant tout autre, ce qui permettra d'éviter les inconvénients résultant de la production des eaux boueuses au cours de la construction.

De même, à Lachine, on devra prolonger la conduite d'alimentation sous le canal.

Bien que la route projetée soit la cause du déplacement d'un aussi grand nombre de prises d'eau, il faut cependant remarquer que, dans chaque cas, elle les oblige à s'avancer plus profondément dans la rivière, leur garantissant ainsi la meilleure qualité d'eau disponible en cet endroit, et, en même temps, diminuant leurs chances d'obstructions par l'amoncellement des glaces.

La décharge des eaux d'égoût de Lachine et des différentes villes entre cette dernière localité et Verdun n'est pas affectée par le projet du canal, car elle se déverse pour la plus grande partie dans la petite rivière Saint-Pierre, dont l'apport sera commandé par l'installation de pompes projetée à Verdun.

Vannes de régulation à l'écluse de Verdun.

A l'écluse de Verdun, l'établissement d'un barrage à vannes s'impose pour la régulation du débit des eaux dans le bassin d'aval. Cet ouvrage comprend simplement deux aqueducs parallèles de 6 pieds de large sur 7 de haut, passant sous le barrage

commandant l'extrémité inférieure du bief. Ces aqueducs sont munis de vannes manœuvrées à travers un puits en béton s'élevant jusqu'au sommet de la levée. Ce type a été établi par M. J. F. Allison et est employé sur tout le parcours du canal Soulanges. (*Voir* planche 23.)

Le bief est traversé par le pont du chemin de fer du Pacifique-Canadien en aval de Lachine, au mille 9½. On se propose d'établir en cet endroit un pont à bascule permettant une largeur nette de 160 pieds pour le passage des navires. D'autre part, vu la hauteur de ce pont, qui est de 30 pieds nets, beaucoup de remorqueurs pourront passer dessous sans qu'il soit nécessaire de l'ouvrir. Il sera muni d'une double voie, bien que celui existant actuellement n'en possède qu'une simple.

Juste en aval de Sainte-Anne se trouve un changement de direction de 45 degrés, mais suffisamment large et profond. On a donné à l'entrée d'aval de l'écluse de ce nom une largeur particulièrement considérable, très utile à la navigation, car la décharge provenant des ouvrages de régulation en cet endroit est susceptible de causer des courants transversaux. (*Voir* planche 40.)

Il existe déjà à Sainte-Anne deux petites écluses dont une seule est utilisée. Cette dernière demeurera intacte pendant la durée de la construction, pour empêcher l'arrêt de la navigation. Il en sera de même pour la circulation sur le canal de Lachine.

L'installation de l'écluse de Verdun exigera deux saisons, et l'on devra extraire de la tranchée du canal 5 millions de yards cubes de matériaux.

En mettant à l'œuvre dix pelles à vapeur, dont la moitié enverraient leurs déblais vers l'est et l'autre moitié vers l'ouest, il faudra cinq ans pour achever la tranchée et construire les barrages et les levées vers l'aval jusqu'au pont Victoria et vers l'amont depuis l'aqueduc jusqu'à Lachine. Le creusement du fond du chenal depuis l'aqueduc jusqu'à Lachine exigera à peu près le même temps.

Dans le lac Saint-Louis, on devra extraire environ 2 millions de yards cubes de roc et autant de terre entre Lachine et Sainte-Anne, soit sur une distance de 14 milles. Ce travail exigera l'emploi de huit installations de dragage pendant cinq ans, et les déblais provenant de l'excavation formeront une levée de 60 pieds de large sur toute la longueur du parcours. S'il n'est pas possible de les déverser dans les parties profondes du lac, la question de leur utilisation se pose de façon assez embarrassante. (*Voir* planche 4.)

La route pénètre dans le lac Saint-Louis à Lachine, et suit pendant 3 milles le chenal dragué du Saint-Laurent, profond de 16 pieds au-dessous des basses eaux. Pour atteindre les 22 pieds requis, il faudra donc approfondir ce chenal de 6 pieds, opération qui, malheureusement, devra se pratiquer dans le roc compact. De fait, la route la plus avantageuse entre Lachine et Sainte-Anne comporte des excavations considérables dans le roc et la terre (2 millions de yards cubes de chaque genre de matériaux), et comme le roc doit être travaillé sous l'eau, son extraction reviendra à $3 par yard cube.

La partie nord du lac Saint-Louis est peu profonde; on ne pourra donc y éviter des travaux considérables de creusement. De plus, le niveau du lac oscille entre la cote 66 et la cote 72, faute d'ouvrages de régulation à sa sortie, ce qui entraînera l'exécution de dragages suffisants pour obtenir une profondeur de 22 pieds aux eaux basses.

Si la surface du lac Saint-Louis était maintenue à une cote constante, soit 70, on pourrait réduire considérablement le volume des excavations, non seulement dans le lac Saint-Louis entre Lachine et Sainte-Anne, mais aussi dans le chenal en aval de Lachine jusqu'au canal de Verdun inclusivement, car le surélèvement du lac Saint-Louis s'étendra jusqu'au canal de Verdun.

Nous pensons qu'on pourrait établir économiquement un barrage de régulation en travers du Saint-Laurent, dans le voisinage du pont du chemin de fer Pacifique-Canadien.

Mais il vaudrait encore mieux, étant donnés les avantages qui en résulteraient, construire un grand barrage en enrochement en travers des rapides de Lachine, à l'île au Héron, depuis la rive nord jusqu'à la rive sud. Sur cette île on pourrait éta-

blir une écluse et des vannes de régulation sur le rocher, tout en amenant le plan d'eau du lac Saint-Louis jusqu'au barrage, ce qui permettrait à la voie navigable de traverser une nappe d'eau pour ainsi dire exempte de courant. (*Voir* la planche 4.)

La création de cette baie artificielle et calme, aurait, dès le début de l'hiver, l'avantage de permettre la prompte congélation des eaux du lac Saint-Louis jusqu'au barrage, et de supprimer les eaux bouillonnantes qui existent actuellement toute l'année en aval de Dorval. De la sorte on empêcherait la formation de glaces d'arrêt, et on ferait disparaître les crues désastreuses qu'elles provoquent actuellement dans le port de Montréal et en aval de ce port.

Ce projet exigerait aussi un barrage à vannes de régulation en travers du fleuve. entre Saint-Lambert et la ville, ce qui maintiendrait constamment à la cote de 45 pieds le plan du bassin artificiel de Laprairie.

La construction d'une digue en terre le long de la rive sud de ce bassin protégerait les terrains dans son voisinage, terrains qui sont maintenant inondés chaque hiver, et qui alors, étant asséchés, pourraient être utilisés pour des fins industrielles. constructions d'usines, etc.

A la suite de ces travaux, un navire qui remonterait la voie navigable, franchirait l'écluse du bassin de Laprairie et le pont Victoria, puis naviguerait librement sur le plan d'eau artificiel jusqu'à l'écluse de l'île au Héron, qui rachète une montée de 25 pieds; de là il entrerait dans le lac Saint-Louis et pourrait se diriger soit vers les Cascades en remontant le Saint-Laurent soit vers Sainte-Anne par la route projetée de l'Ottawa.

Les deux barrages de Saint-Lambert et de l'île au Héron fourniraient d'énormes quantités de force hydraulique, absolument à l'abri des effets des glaces d'arrêt.

Cette conception du projet pourrait être réalisée pour cinq millions de dollars, tandis que l'autre exigerait seize millions de dollars, et n'offrirait pas, à beaucoup près, des avantages aussi considérables.

En se servant partiellement du canal actuel de Lachine, on a fait l'estimation de deux routes, mais leur coût et la difficulté d'assurer l'existence de différentes voies commerciales pendant la durée des travaux les ont fait abandonner.

Résumé concernant l'emploi des déblais de la tranchée du canal à Verdun.

Déblai—Terre—

2,960,000	yards cubes de	terre,	pour le canal.
25,000	"	"	pour la fosse de l'écluse.
2,985,000	"	"	

Excavation—Roc—

130,000	yards cubes de	roc,	fosse de l'écluse de Verdun.
70,000	"	"	en aval de cette fosse.
450,000	"	"	canal de Verdun.
650,000	"	"	compact soit 1,200,000 yards cubes de blocs détachés.

Levées—Terre—

	Terre, yards cubes.
Berge sud du bassin de Montréal, de l'île aux Sœurs au pont Victoria	1,500,000
Berge nord, du bassin de Montréal, et agrandissement des digues de Verdun et Saint-Gabriel	300,000
Berges du canal de Verdun	300,000
Berge au delà de la rive de Lachine	200,000
Surplus	600,000

Levées, etc.—Roc—

	Yards cubes de blocs détachés.
Revêtement protecteur de la berge sud, bassin de Montréal.	250,000
Revêtement de la berge à l'intérieur du bassin de Montréal.	50,000
Revêtement de la berge à l'intérieur du canal de Verdun.	40,000
Béton, écluse de Verdun..	60,000
Surplus..	800,000

Ecluse..	0·75	d'heure, Verdun..
5 milles, à 6 m.p.h..	0·80	" canal de Verdun.
14 milles, à 6 m.p.h..	1·60	heure, lac Saint-Louis.
	3·15	

BIEF D'OKA.

Pour racheter l'échelon qui précède le lac Oka, il faut une écluse à Sainte-Anne. Cette écluse a les mêmes dimensions en longueur et en largeur que les autres, mais sa montée est beaucoup plus petite, n'étant que de 5 à 8 pieds, c'est pourquoi sur une hauteur de 20 pieds les bajoyers sont pratiqués dans le roc, tandis que sur le reste de leur hauteur, c'est-à-dire sur 16 pieds, ils sont en béton. En amont et en aval de l'écluse se trouvent, comme d'habitude, les jetées d'accès. Cette écluse occupe l'emplacement de l'ancienne écluse Sainte-Anne qui, par conséquent, sera démolie. Cependant, comme nous l'avons déjà dit, pour le présent les navires continueront à passer par l'autre écluse. (*Voir* la planche 40.)

En amont de l'écluse, les ponts à double voie des chemins de fer Grand-Tronc et Pacifique-Canadien traversent le canal presque à angle droit, à 30 pieds au-dessus de lui. Chacun de ces ponts devra être muni d'une travée mobile à bascule, attendu qu'il n'y a pas de place permettant une travée tournante.

Le lac Oka est la nappe d'eau la plus en aval que forme la rivière Ottawa. Ce lac a cinq débouchés: à Vaudreuil, Sainte-Anne, Cap-à-l'Orme, Lallemand et Saint-Eustache. A chacun de ces endroits il faudra établir des vannes de régulation, afin de régler le débit des eaux. Au printemps, toutes ou presque toutes les vannes seraient ouvertes, puis au fur et à mesure de la baisse des eaux on les fermerait graduellement pour établir le régime des eaux estivales, et maintenir constamment le niveau du lac à la cote 75. Si le plan d'eau de ce lac était maintenu à la cote 80, il pourrait en résulter des ennuis, quoique pendant la crue de 1876 il atteignit au moins ce niveau et le conserva pendant environ un mois. On a choisi la cote 75 parce qu'elle est celle des hautes eaux ordinaires, bien que toutes les constructions soient assez élevées pour permettre une crue de 4 pieds au-dessus de cette cote, qui, en cas de nécessité, peut donc être portée à 79. (*Voir* les planches 4 et 4A.)

Pendant l'été les rives du lac Oka sont soumises à des érosions considérables de la part des vagues, toutefois il ne sera pas nécessaire d'y établir des ouvrages de protection, vu que la nature a déjà donné aux berges l'inclinaison voulue.

La rive sud de ce lac est généralement glaiseuse, et celle du nord sablonneuse, spécialement depuis Oka jusqu'à Saint-Eustache.

Le débouché du lac Oka, à Vaudreuil, a 1,500 pieds de large. Pendant les mois de janvier et de février la crue des eaux du lac Saint-Louis, due aux glaces d'arrêt, fait remonter les eaux du Saint-Laurent vers le nord, à travers un chenal qui les mène dans le lac Oka, d'où elles sortent en suivant les cours des décharges de Sainte-Anne et de la rivière des Prairies. Il est donc nécessaire d'établir un barrage mobile à Vaudreuil, barrage que l'on pourra enlever après la clôture de la navigation. Un barrage à vannes à poutrelles semble devoir convenir à cet état de choses, on l'a établi immédiatement en amont du pont du chemin de fer Pacifique-Canadien. Il comprend une plate-forme en béton, assise sur un rocher naturel qu'elle nivelle pour servir de fondement à l'ouvrage, et supporter des piliers distants de 20 pieds les uns des autres. Ces piliers soutiennent un tablier de pont de service et leurs intervalles

sont fermés par des vannes à poutrelles horizontales, que l'on enlèvera et empilera sur le pont chaque hiver, afin que les eaux du Saint-Laurent puissent alors suivre leurs cours ainsi que nous l'avons dit.

A Sainte-Anne, la largeur du débouché est de 800 pieds, dont la moitié sera occupée par des ouvrages assurant la navigabilité du cours d'eau, et le reste, environ 400 pieds, par des vannes similaires à celle de Vaudreuil. Malheureusement, le débit de ces vannes créera un courant transversal au sein du chenal maritime, c'est pourquoi au moment de la navigation on fera aussi peu de régulation que possible à cet endroit. En hiver toutes les vannes resteront ouvertes afin de faciliter le débit du Saint-Laurent. (*Voir* la planche 21.)

On a pourvu de vannes similaires les trois autres débouchés, ayant eu la bonne fortune d'atteindre le roc pour établir les fondements de ces ouvrages.

En amont de Sainte-Anne on devra excaver le roc sur une longueur d'un mille, et, au delà, un sol de nature variée, sur une longueur de trois milles, jusqu'en eau profonde, qui, après un trajet de 10 milles, permettra d'atteindre l'île au Foin.

L'excavation la plus importante que comporte ce bief est celle en amont de Sainte-Anne, dont le volume du déblai s'élève à 130,000 yards cubes. Quant à la fosse de l'écluse,—42,000 yards cubes,—on l'isolera facilement par un barrage, pour en pratiquer le creusage à sec. Notons qu'il pourra en être ainsi pour une partie des excavations dont nous venons de parler, quoique dans l'estimation on les considère intégralement comme étant faites sous l'eau. Le déblai dans le roc, et celui des 800,000 yards cubes de terre, entre Sainte-Anne et l'île Cadieux, occupera deux dragueurs pendant cinq saisons. On pourra jeter en eaux profondes,—40 pieds dans le voisinage immédiat,—les matériaux de déblai qui s'élèveront à près d'un million de yards cubes. (*Voir* la planche 5.)

A l'île au Foin on devra déblayer près d'un million de yards cubes de glaise, probablement en se servant d'une drague aspirante, attendu que cette glaise semble très tendre. Une conduite de tuyaux permettrait de la déverser entre les îles Paquin et Carillon.

Le lac Oka se termine à cet endroit, et l'on suit sans interruption la rivière, d'un demi-mille de large, sur un parcours de huit milles, jusque dans le voisinage de Pointe-Fortune.

Immédiatement en aval de Pointe-Fortune, à mi-chenal, se trouve un haut-fond que l'on devra faire disparaître afin d'entrer facilement dans l'écluse.

Il faudrait deux ou trois saisons pour qu'une drague aspirante enlève la glaise de l'île au Foin; et une ou deux saisons pour enlever les 150,000 yards cubes du haut-fond de Pointe-Fortune, dont la moitié est du roc.

Route atteignant la douane, à Montréal—Durée du trajet—

Ecluse.	·75	d'heure, Montréal (*voir* page 103).
5 milles, à la vitesse de 6 m.p.h.	·80	" bassin de Montréal.
Ecluse.	·75	" Verdun.
5 milles, à la vitesse de 6 m.p.h.	·80	" canal de Verdun.
14 milles, à la vitesse de 9 m.p.h.	1·60	heure, lac Saint-Louis (*voir* page 107).
Ecluse.	·75	d'heure, Sainte-Anne.
5 milles, à la vitesse de 9 m.p.h.	·50	" île Cadieux.
19 milles, à la vitesse de 12 m.p.h.	1·60	heure, Pointe-Fortune.
	7·55	

ROUTE DE LA RIVIERE DES PRAIRIES.

Du chenal maritime du Saint-Laurent à l'écluse des Prairies.

Cette route commence près de Varennes au chenal maritime qui relie Montréal à Québec, et se dirige vers l'ouest, sur un parcours de 8 milles, jusqu'à l'écluse des

Prairies, en suivant la rivière de ce nom dont le lit traverse un sol tendre. Cette écluse se trouve en face du village des Prairies à 5 milles en amont du Bout-de-l'Ile.

On a établi des chenaux qui permettent aux navires de gagner ou de quitter l'Ottawa par le chenal maritime du Saint-Laurent. (*Voir* la planche 4A.)

Au Bout-de-l'Ile le plan d'eau du Saint-Laurent est à la cote 16, aux basses eaux, et il se maintient ainsi jusqu'à l'écluse des Prairies. Par conséquent le plafond du chenal est à (16-22) cote-6. La largeur de ce dernier est de 300 pieds en général, mais on l'a augmentée aux coudes, ce qui nécessitera un déblai de quatre millions de yards cubes de matériaux, dont il faudra se débarrasser. Heureusement il ne s'agit que de glaise tendre qui permettra d'employer des dragues aspirantes, et que l'on refoulera à travers des tuyaux au moyen de pompes. On pourra déposer cette glaise à l'extrémité de l'île de Montréal, au Bout-de-l'Ile, et pour la partie du déblai qui se trouve en amont, sur l'île Macheu, sans craindre que les matériaux dragués retombent dans le chenal.

Ce déblai pourrait être fait en trois saisons. Notons que la drague hydraulique *J. I. Tarte* a enlevée du Saint-Laurent, en aval de Montréal, durant la saison de travail de 1907, deux millions de yards cubes de matériaux qu'elle a déposés ailleurs au moyen d'une conduite de tuyaux.

La route qui nous occupe traverse l'île Bourdon au moyen d'une tranchée de 35 pieds. A cet endroit l'excavation sera pratiquée dans un sol plus ferme que celui des chenaux d'amont et d'aval. Cependant, une bonne partie de ce déblai pourra être exécutée à sec.

Toujours à ce même endroit la voie navigable projetée croise les lignes des chemins de fer Châteauguay et *Great Northern*; aussi, a-t-on fait l'estimation d'un pont à bascule à double voie, qui laissera une passe navigable libre de 160 pieds de largeur. Dans le voisinage du mille 8 on aura à excaver du roc, et on continuera ce genre de travail sur une longueur d'un demi-mille jusqu'à l'écluse des Prairies.

En général la route est rectiligne, mais il faudra y établir des courbures peu prononcées à quatre endroits différents, afin de passer entre de nombreuses îles. Chaque bras ainsi formé est muni de séries de feux et de piliers de balisage, qui permettront d'y naviguer aussi facilement qu'on le fait en suivant le chenal maritime du Saint-Laurent.

Au mille 5, le bras de Saint-Eustache de la rivière des Mille-Iles conflue avec la rivière des Prairies, sans qu'il en résulte un courant appréciable. La ville manufacturière de Terrebonne est située à 11 milles en aval de ce confluent, sur cette même rivière Jésus ou des Mille-Iles.

Sur une longueur d'environ 2 milles, l'extrémité de l'île de Montréal (Bout-de-l'Ile), offre un sol plat triangulaire, à 35 pieds au-dessus de l'océan, qui s'élève rapidement jusqu'à la cote 75, et continue à s'élever vers le mont Royal. En examinant le terrain, on n'a pu établir aucun projet pratique de traverser l'île depuis le Bout de l'Ile jusqu'à Sainte-Anne, qui est à l'ouest de l'île de Montréal.

Il en coûterait davantage de couper à travers l'île de Montréal, pour atteindre le chenal maritime du Saint-Laurent immédiatement en amont de l'île Sainte-Thérèse, que d'établir la route dont on a fait l'estimation. L'économie de distance que l'on réaliserait par ce raccourci, par comparaison à la route adoptée et aboutissant à l'édifice de la douane à Montréal, serait d'environ six milles, cependant il n'en résulterait aucun gain quant à la durée du trajet, vu la diminution de la vitesse imposée dans la canalisation en tranchée.

BIEF DES PRAIRIES.

L'écluse, ou l'échelon, qui donne accès à ce bief est située sur la rive nord, en face du village des Prairies; sa montée est de 24 pieds, le plan d'eau passant de la cote 16 à la cote 40. Si l'on donnait à l'eau un plus grand surélèvement, elle inonderait les pro-

priétés de ce village, et les dommages pourraient s'accroître considérablement par l'érosion des berges de terre de la rive sud. (*Voir* planche 4A.)

L'écluse du village des Prairies a ses fondements établis dans le roc à la cote 20, ce qui fait que ses bajoyers y sont taillés sur une hauteur de 26 pieds. Quant aux autres 25 pieds de hauteur de ces bajoyers ils sont en béton, ainsi qu'il en est pour les autres écluses, et, représentent un volume de 43,000 yards cubes. (*Voir* la planche 38.)

En amont et en aval de l'écluse on a établi comme d'habitude des jetées d'accès, celle d'amont devant retenir les eaux d'un petit canal qui longe la berge de la rivière.

Entre l'écluse et la rive sud on a établi un barrage en enrochement, qui nécessitera 100,000 yards cubes de blocs détachés.

Immédiatement en aval de l'écluse on endiguera les eaux afin d'excaver à sec le roc qui s'y trouve et la fosse de l'écluse, ce qui fournira toute la pierre requise par le remplage des jetées d'accès et du barrage, qui est muni de vannes à poutrelles afin d'assurer l'écoulement des eaux de la rivière. Ce dispositif de vannes comporte 14 ouvertures de 20 pieds de large, permettant de laisser passer des tranches d'eau de 20 et même 24 pieds d'épaisseur, au cas où le bief d'amont serait accidentellement surélevé. Le débit de régulation de la rivière des Prairies est de 65,000 p.c.s., avec marge supplémentaire de 25 pour 100.

A environ un mille en amont de l'écluse, un chenal rectiligne exigera 21,000 yards cubes d'excavation dans le roc. Ce travail pourra être exécuté à sec.

A environ deux milles en amont de Saint-Vincent-de-Paul le projet comporte l'excavation de près de 850,000 yards cubes de roc, la tranchée devant s'étendre jusqu'au pied de l'écluse du Récollet,—au mille 17.

Cette excavation considérable dans le roc est indispensable, si l'on veut élargir le lit de la rivière et empêcher que les 65,000 p.c.s. ne produisent un courant de plus de 4 pieds par seconde.

A partir de cet endroit la rivière a un courant très rapide, mais elle est peu profonde, et son lit accidenté est creusé dans du calcaire. Le surélèvement projeté du niveau de la rivière fera juste disparaître le plan incliné des eaux à l'île Visitation, et par conséquent en éliminera le courant, sans en augmenter la profondeur. Conséquemment, il faudra augmenter les dimensions de la rivière. Dans ce but, au sud de l'île Visitation on pourra creuser à sec un canal de 700 pieds de large, donnant un débit de 10 pieds de profondeur. Son déblai se composera de 54,000 yards cubes de terre, et de 202,000 yards cubes de roc. Comme les propriétés rurales submergées sont souvent inondées, les dommages ne seront pas considérables. Ce canal pourrait être creusé par trois excavateurs qui travailleraient hiver et été pendant deux années. (*Voir* la planche 4A.)

Au nord de l'île Visitation le chenal navigable a au minimum 300 pieds de large, et son lit est excavé à 7 pieds de profondeur dans le roc, sur une longueur d'environ 1½ mille, en aval de l'écluse du Récollet. Ce travail d'excavation pourra être pratiqué à sec, en construisant des barrages attenant aux rives, attendu que la plus grande partie du débit de la rivière passera au sud de l'île Visitation. Il faudra trois saisons pour achever cette partie de la canalisation, c'est dire que les travaux qu'elle exigera dureront un an de plus que ceux du canal créé au sud de cette même île. A l'écluse des Prairies le plan d'eau sera surélevé de 15 pieds environ, fournissant une nappe qui s'étendra jusqu'à l'écluse du Récollet, y atteignant la cote actuelle de l'eau. On inondera 368 acres de terrain. La rive nord, en amont de Saint-Vincent-dePaul, est très escarpée, et celle du sud assez haute, cependant on sera peut-être obligé d'en protéger certaines parties par des talutages en pierre, dont les matériaux ne feront pas défaut étant données les excavations pratiquées.

A l'écluse des Prairies, on fera disparaître une petite source de force hydraulique, et une autre entre l'île Visitation et la rive sud, où existe maintenant une petite fabrique de carton.

BIEF DU RÉCOLLET.

L'écluse du Récollet se trouve sur la rive nord de la rivière des Prairies, à un mille en aval du pont Viau; sa montée de 35 pieds atteint le niveau du bief du lac Oka. On remarquera qu'il ne faut que deux écluses pour avoir accès à ce bief en passant par la rivière des Prairies, tandis que par la route aboutissant à la douane de Montréal il en faut trois, attendu qu'une petite montée semble inévitable à Sainte-Anne. (*Voir* la planche 4A.)

L'écluse du Récollet a ses fondements dans le roc dont la cote de surface est 40, Il s'ensuit que le plafond étant à la cote 18, les bajoyers, sur une hauteur de 22 pieds, seront établis dans le roc, et leur partie supérieure, sur une hauteur de 40 pieds, sera en béton. (*Voir* la planche 38.)

En aval et en amont de l'écluse se trouvent respectivement un ouvrage et une jetée d'accès en *crib*. Cette dernière est munie à sa partie postérieure d'une levée en terre, qui, provenant du déblai exécuté dans le canal, établit un barrage en travers d'un petit ravin existant immédiatement en amont de l'écluse, et crée un bassin d'accès d'environ un mille de long.

Cet agrandissement de la nappe d'eau diminuera la lame qui suit le courant d'un canal étroit pendant et après le remplissage du sas, et qui tend à fermer les portes d'amont de l'écluse précisément quand on est en train de les ouvrir.

En amont de l'écluse—du mille 17 au mille 28—on dispose d'un tronçon de canalisation de 11 milles, qui nous porte à nous demander s'il faudra une écluse de sûreté à sa partie d'amont et une porte de même nature immédiatement en amont de l'écluse du Récollet.

Une écluse de sûreté à l'extrémité d'amont du canal, à l'endroit où il pénètre dans le lac Oka, serait soumise à la force des vagues déferlant vers l'aval, lesquelles empêcheraient d'en ouvrir les portes d'amont, ainsi qu'on l'a constaté dans des conditions analogues sur le canal de Soulanges, à Coteau.

D'autre part, sans écluse de sûreté, le vent pourrait accumuler les eaux à la partie d'aval de la canalisation étroite. Une cause similaire a presque inondé les berges du canal Welland, à Thorold, durant une bourrasque qui sévit sur la partie inférieure du lac Erié. Dans cette circonstance, comme on avait laissé ouvertes les portes de l'écluse de sûreté de Port-Colborne, on ne put les fermer, vu la force des vagues du lac qui pénétraient dans le sas.

A l'écluse du Récollet, l'arrachement des portes ou une rupture de la canalisation, créerait un courant rapide dans le chenal, un abaissement du plan d'eau, et des avaries aux navires se trouvant dans le bief.

On a établi les berges du canal à 5 pieds au-dessus du niveau du lac Oka, ce qui suffit à empêcher tout danger provenant de l'entassement des eaux vers la partie d'aval de la canalisation.

Ainsi que toutes les autres écluses de la voie navigable, l'écluse du Récollet a 4 portes à doubles vantaux. Comme ses deux portes d'aval sont toujours fermées lorsqu'un bateau qui descend le canal en approche, il est absolument improbable qu'un navire à coque en acier mince puisse, en les frappant, couper les entretoises de 4 pieds de large de la première de ces portes en acier, et emporter complètement la paire de vantaux qui se trouve à 57 pieds en aval, car la proue du navire serait défoncée et s'arrêterait sur les débris de la première porte, ce qui créerait un barrage. (*Voir* page 79.)

Près de l'extrémité d'amont du canal, à l'île Bigras, on a établi de grandes vannes qui déversent directement les eaux dans le chenal de la rivière, dont le lit est rocheux à cet endroit. Il s'ensuit que si la berge du canal cédait en l'un de ses points, on ouvrirait ces vannes, d'où s'échapperait la plus grande partie du débit du lac Oka. Une petite quantité d'eau tendrait seulement à suivre le cours du canal, par conséquent il serait facile d'établir un barrage provisoire en travers de celui-ci, à l'aval des vannes, jusqu'à ce que la brêche ait été réparée.

Dans cet ordre d'idées, il faut se rappeler, que même étant donnée l'existence d'une écluse de sûreté, tout le débit du canal s'échapperait par une brèche de la berge, occasionnant tous les dégâts que comporterait une telle occurence.

Je n'ai donc considéré ni l'établissement d'une écluse de sûreté, ni celui de portes de sûreté, préférant me fier entièrement aux vannes de l'île Bigras.

La canalisation du Sault-au-Récollet exigera plus de cinq millions de yards cubes de déblai de terre, et un demi-million de yards cubes d'excavation dans le roc. Le type établi pour les levées nécessitant trois millions de yards cubes de matériaux, il reste une quantité plus que suffisante de ceux-ci pour élargir et consolider ces ouvrages dans le sens de leur épaisseur.

On aura à s'occuper de plusieurs ponts; ainsi le trafic qui se fait par le pont Viau franchira le canal à l'écluse du Récollet. (*Voir* la planche 4A.)

Au Parc-Laval,—mille 19, on construira un pont à bascule pour le chemin de fer Pacifique-Canadien.

A Cartierville, le trafic qui suit la route publique franchira un pont à bascule dans l'alignement actuel de cette route.

La voie publique qui donne accès à l'île Bigras suivra la rive sud, attendu qu'on a établi une route au-dessus du barrage à vannes de cette île.

Tout le long des 11 milles de canalisation on protégera les deux berges, au moyen de pierre cassée, contre les effets de l'intumescence fluide produite par le passage des bateaux, etc.

En amont du canal, on draguera le chenal à une profondeur de 7 pieds dans la direction du village d'Oka, traversant les hauts-fonds sablonneux qui se trouvent à l'extrémité est du lac Oka,—mille 28 au mille 37. Les déblais de ce dragage s'élèveront à 4½ millions de yards cubes, qui, en grande partie, pourront être exécutés par des dragues aspirantes.

Il est possible que ce chenal s'ensable pendant les bourrasques, cependant les puissantes dragues aspirantes dont on dispose pourront le désobstruer promptement et à bon marché.

Il faudrait probablement cinq saisons pour construire le bief du Récollet et la section du lac Oka, si l'on disposait de 12 pelles à vapeur, ou d'une machinerie équivalente, dans la section proprement dite du canal,—mille 17 au mille 28. Quant au dragage à pratiquer dans le lac Oka il pourrait être achevé plus tôt.

Route de la rivière des Prairies—Durée du trajet.

9 milles, à 9 m.p.h. . . .	1·00	heure, canal maritime, Cap-Saint-Michel.
Ecluse.	·75	d'heure, Prairies.
6 milles, à 10 m.p.h. . . .	·60	" rivière.
2 milles, à 9 m.p.h. . . .	·20	" rivière.
Ecluse.	·75	" Récollet.
11 milles, à 6 m.p.h. . . .	2·00	heures, canal.
9 milles, à 9 m.p.h. . . .	1·00	heure, hauts-fonds du lac Oka.
20 milles, à 12 m.p.h. . . .	1·70	" route libre sur le lac Oka.
	8·00	heures.

BIEF DE POINTE-FORTUNE.

A Pointe-Fortune, il faut franchir un échelon de 40 pieds de hauteur: cote 75 à cote 115—que l'on rachète par une écluse et 2 milles de canalisation artificielle. (*Voir* la planche 5.)

Sur une hauteur de 20 pieds, à partir du radier, l'écluse a ses fondements dans le roc; la partie supérieure des bajoyers, sur une hauteur de 45 pieds, sera donc construite en béton, dont elle exigera 85,000 yards cubes. (*Voir* la planche 5.)

En amont de l'écluse le canal a 200 pieds de large au plafond, est encaissé entre des berges rocheuses verticales, et est pourvu de piliers de balisage pour en marquer le chenal. Le déblai s'élèvera à 400,000 yards cubes de roc, et à 1¼ million de yards cubes de terre.

Afin de donner au plan d'eau le surélèvement voulu, il faudra construire un grand barrage à l'île Dewar, près de l'extrémité d'amont de ce tronçon de canal.

Il existe déjà un barrage, en travers de la rivière, à l'extrémité d'amont du canal de Carillon. Il fut construit en crib et rempli de pierre en 1882, mais le courant ayant affouillé le roc d'argile schisteuse au-dessous des cribs, dont l'enrochement n'était pas libre puisqu'il y avait été enfermé, ces cribs formèrent pont au-dessus des passages d'affouillement ainsi créés, et en 1883 on fut obligé de reconstruire ce barrage.

Le barrage de l'île Dewar sera en enrochement. Il aura près de 50 pieds de hauteur, et plus le 200 pieds à sa base, qui sera en contact immédiat avec le lit rocheux de la rivière, afin que s'il se produisait des affouillements les blocs détachés tombent dans les trous et les remplissent.

Evidemment, il serait avantageux de faire l'enrochement de ce barrage au fur et à mesure de l'extraction du roc, malheureusement, dans ce cas, il faut assurer le maintien de la navigabilité de la rivière. Donc, il faudra entasser les blocs provenant de l'excavation du canal près de l'emplacement du barrage, jusqu'à l'achèvement du canal et de l'écluse. Alors, en commençant à construire le barrage dès la clôture de la navigation, et en se servant des pierres entassées susmentionnées, on pourra établir le surélèvement de la rivière en amont jusqu'à la cote 100, au minimum, avant l'ouverture de la navigation. Cette façon de procéder permettra à des bateaux d'une calaison de 7 pieds de franchir le nouveau canal et la nouvelle écluse, jusqu'à ce que le barrage soit achevé durant l'été.

Pour donner au barrage ses dimensions transversales, établies selon le type adopté, il faudra employer 400,000 yards cubes de roc, mais comme il y aura un surplus considérable de celui-ci, on pourra renforcer cet ouvrage, bien que ce ne soit pas du tout nécessaire, attendu que les dimensions du barrage, dans le sens de la largeur, sont amplement suffisantes.

A l'île Dewar, on établira sur le roc des vannes de régulation à poutrelles, du type ordinaire, qui sont absolument suffisantes. Aussi, lorsque le niveau de l'eau atteindra la cote 100, celle-ci commencera à passer par les vannes et on en pourra assurer la régulation. Si durant les crues de mai et juin une partie du débit passait par-dessus le barrage, pendant sa construction, il n'en résulterait aucun dommage, attendu que la masse de l'enrochement ne pourrait être emportée d'une façon sérieuse. Si on le désire, on pourra recouvrir d'un fort talus en terre la face d'amont du barrage, afin de rendre étanche tout l'ouvrage. (*Voir* l'estimation, planche 24.)

Le surélèvement de ce plan d'eau submergera une grande superficie de terrains de culture, sur une distance d'environ 3 milles en amont de l'extrémité du canal, sur la rive sud.

En amont de cette partie—du mille 53 au mille 57—la rivière suit un cañon rocheux d'un millier de pieds de largeur, mais peu profond à certains endroits, principalement à la Chute-à-Blondeau, où il existait jadis des rapides qui ont été tout juste éliminés par le canal de Carillon. Il faut donc surélever considérablement ce plan d'eau, si l'on veut disposer d'une nappe suffisante pour permettre le passage des crues de printemps sans qu'il en résulte un courant de plus de 4 milles de vitesse par heure. La section la plus resserrée de ce bief se trouve dans le voisinage du mille 55¾; fort heureusement la profondeur de l'eau y est de 40 à 70 pieds, et immédiatement en amont et en aval la rivière s'élargit.

A partir de l'amont du canal—du mille 52 au mille 58—on n'aura pas à pratiquer d'excavation, mais ensuite, jusqu'à la prochaine écluse—sur une longueur de 2 milles —la pente du lit de la rivière nécessitera des excavations de plus en plus considérables, qui, malheureusement, devront être exécutées en grande partie dans du roc submergé, ce qui est toujours coûteux.

L'excavation dont il s'agit commence à environ 1½ mille en aval de l'écluse de Hawkesbury. Elle aura deux ou trois pieds de profondeur jusqu'à un mille de cette écluse, puis elle variera de 6 à 10 pieds de profondeur. La jetée d'accès en aval de l'écluse se trouve au nord du chenal; on pourra la construire à sec si l'on s'y prend avant de commencer les travaux d'excavation, et si l'on établit un batardeau dans le sens du courant.

A l'écluse de Pointe-Fortune on a établi un pont public à bascule, qui donnera accès aux localités situées au nord du canal, et à une route qu'on pourra créer en travers de la rivière au-dessus du barrage.

Les deux bords du canal devront être protégés par des berges en pierre rapportée. Cependant, il est probable qu'on n'aura pas à protéger considérablement les bords du lac artificiel qui se trouvera en amont.

Les vannes de régulation de l'île Dewar devront suffire à l'écoulement de tout le débit de l'Ottawa, attendu qu'elles auront à recevoir les eaux de drainage de 50,000 milles carrés du sol. Bien entendu, on doit toujours supposer que le débit des principaux tributaires, en amont de Pointe-Fortune, est partiellement retenu, pendant les mois de mai et de juin, dans des réservoirs créés à cet effet. On a pourvu à un débit de 150,000 p.c.s., et, comme les vannes à poutrelles, de hauteur modérée, ne sont pas très coûteuses, on en a établi de supplémentaires, afin de pouvoir permettre l'écoulement d'un débit de 50 pour 100 supérieur à celui des eaux de régulation, au cas où un accident se produirait aux ouvrages de régulation situés en amont, etc. Les vannes dont nous parlons sont établies sur un radier épais en béton, posé sur le rocher même, sur lequel on construira des piliers de 6 pieds de largeur, à intervalle de 20 pieds, entre lesquels on placera des poutrelles. (*Voir* la planche 21.)

La durée de la construction dépendra des travaux dans le canal, d'où il faudra extraire environ 1½ million de yards cubes de déblai. Cinq pelles à vapeur exécuteraient ce travail en trois ans, et à la fin de la saison suivante le barrage pourrait être achevé si, comme nous l'avons dit, on se servait des matériaux déblayés.

A Greece-Point, qui est à l'extrémité d'aval du canal actuel de Grenville, le courant est rapide. C'est seulement à cet endroit de l'Ottawa que se forment des conglomérats de glace, qui cesseront définitivement d'exister lorsque le surélèvement des eaux sera effectué.

En 1660, cette localité fut témoin de l'héroïque défense de Dollard.

Durée du trajet.

Ecluse..	·75	d'heure,	écluse de Pointe-Fortune.
2 milles, à 6 m.p.h..	·30	"	canal.
6 milles, à 6 m.p.h..	·50	"	en eaux profondes.
2 milles, à 6 m.p.h..	·20	"	dans la rivière draguée.
	1·75	heure.	

BIEF D'OTTAWA.

Depuis Hawkesbury jusqu'à Ottawa, ce bief est formé par une nappe d'eau unique. Pendant les crues des mois de mai et juin, sur son parcours de 60 milles, la rivière offre une différence de niveau de 5 pieds entre les deux extrémités du bief. C'est pendant le levé des plans que l'on a constaté, par des mesurages, que la surface de l'Ottawa forme plan incliné; c'est-à-dire que lorsque le plan d'eau de cette rivière est à la cote 140 à Ottawa, il est à la cote 135 à Hawkesbury. D'où la hauteur de chute nécessaire à l'écoulement des eaux à travers les ouvrages de régulation projetés. (*Voir* la planche 6.)

Le fond du canal est établi de façon à donner une profondeur uniforme de 22 pieds. A Hawkesbury la cote du fond sera donc: 135 moins 22 pieds soit 113; et à

Hull: 140 moins 22 pieds, soit 118 pieds; la différence des niveaux étant répartie sur tout le parcours du bief.

Cette pente des eaux subsistera jusqu'en automne, moment de l'année où étant basses leur débit ne sera pas aussi rapide, et partant leur pente moins accentuée.

Si l'on ferme les vannes du barrage de régulation de Hawkesbury, on peut maintenir les eaux à un niveau constant à Ottawa, mais elles sont alors plus profondes à la partie d'aval du bief. En somme, la surface de ce dernier pourrait devenir presque horizontale, comme s'il s'agissait d'un lac à la fois long et étroit. Il s'ensuit qu'à Hawkesbury on doit donner à tous les ouvrages une hauteur suffisante au cas où les eaux atteindraient le même niveau qu'à Ottawa. La surface de régulation à Ottawa se trouvera à la cote 140, soit à près de 18 pieds au-dessus du seuil du busc d'aval des écluses du canal Rideau.

Etant donné cet état de choses, l'écluse de Hawkesbury est établie à un mille et demi en aval des scieries, de façon à faire passer les navires de la cote 115 à la cote 140, c'est-à-dire qu'elle rachète une montée de 25 pieds. Ses fondations sont construites dans du rocher compact dont la surface est à la cote 115, ce qui fait que le sas y est excavé sur une hauteur de 22 pieds, et que la partie supérieure des bajoyers, sur une hauteur de 30 pieds, est en béton, dont il faudra 62,000 yards cubes. (*Voir* la planche 41.)

En amont de l'écluse se trouve une étendue de rivière peu profonde, que l'on convertira en un petit lac au moyen d'une levée d'un mille et demi de long, établie le long de la rive jusqu'au réservoir de la scierie de Hawkesbury. En aval de cette levée un barrage, construit à angle droit avec elle, atteindra le flanc escarpé d'un coteau que baignait jadis la rivière. Dans le réservoir des scieries on creusera un chenal de 200 pieds de large et d'environ 15 pieds de profondeur, qui nécessitera, principalement dans du rocher, un déblai de 875,000 yards cubes. La levée sera établie avec la terre enlevée de dessus le rocher au moyen de ravales, et transportée dans l'ouvrage pour former un noyau étanche, que l'on recouvrira de chaque côté avec des blocs détachés provenant du déblai, afin d'augmenter le poids de la levée et de la protéger.

Lorsque le long de la partie intérieure d'une canalisation on emploie des blocs grossiers de pierre rapportée, il arrive que les bateaux en acier abîment leurs flancs ou leurs bordages sur les pointes aigues de ces blocs. Afin d'éviter ces accidents, on a donc établi le long du pied des talus, de petits piliers espacés qui empêcheront le contact des navires et de ces pierres. (*Voir* la page 99.)

Quant au barrage qui maintient le plan supérieur des eaux, il se trouve à l'amont des rapides du Long-Sault, et s'étend vers le sud depuis Grenville jusqu'à l'île Hamilton. On a choisi cet emplacement parce que l'on y dispose d'un rocher compact pour établir l'ouvrage. (*Voir* la planche 6.)

Etant donné le peu de largeur de la rivière, il faut munir le barrage, sur toute sa longueur, de vannes à poutrelles, qui permettront l'écoulement des crues. Fort heureusement la surface du rocher sur lequel se trouve cet ouvrage, se prête à la construction de vannes de ce genre. Pour la construction exécutée en eaux courantes il faudra employer des batardeaux, que l'on pourra enlever au fur et à mesure de l'achèvement de chaque vanne, dont on se servira immédiatement. De cette façon, on ne prévoit aucune grande difficulté de construction, quoique, actuellement, l'emplacement de ce barrage se trouve dans un rapide large et torrentueux.

Hawkesbury, qui est une ville florissante, est la plus considérable de celles qui se trouvent entre Ottawa et Montréal. Les grandes scieries de la Compagnie *Hawkesbury Lumber* figurent parmi ses principales industries. Ces scieries sont en dehors du tracé du canal projeté, bien que les transports à vapeur doivent traverser leur réservoir d'amont.

Cette compagnie n'aura plus à redouter, pendant six semaines chaque année, les crues qui mettent ses bâtiments en danger, tout en occasionnant la perte de l'eau de réserve si utile en automne. Grâce au canal projeté, en effet, les scieries disposeront d'un réservoir d'amont réglé, et de surface exhaussée, qui emmagasinera l'eau néces-

saire, en en restreignant le débit au printemps. En outre, la nappe d'eau exhaussée étant exempte de courants sera plus spacieuse, et, partant, plus commode pour contenir les radeaux de billes à débiter.

On sera obligé de construire plusieurs ponts à bascule. Le premier, au croisement du canal et du pont du chemin de fer *Great Northern*: Ce pont est élevé, et la base des rails, sur son tablier, est à 34 pieds au-dessus du plan d'eau projeté. Dans ce but on a fait l'estimation d'un pont à bascule à deux volées, qui donnera un passage navigable de 200 pieds de large, dimension qu'on a assignée pour les mêmes fins sur la rivière de Chicago.

Un deuxième pont de croisement devra être construit pour la ligne de chemin de fer en contre-bas qui se rend aux scieries, ainsi que pour les charrettes qu'emploie la compagnie. Ce pont sera à bascule, à deux volées, et placé à côté de celui du *Great Northern,* son tablier se trouvant de niveau avec les berges du canal. Il possèdera une travée marinière de 200 pieds de long. Sur ce pont on a établi un plancher au-dessus des traverses afin que des charrettes puissent le franchir à intervalles suffisamment rapprochés.

A l'endroit où le canal traverse la propriété de la Compagnie des scieries de Hawkesbury, on a établi des revêtements en crib sur ses deux berges. On pourra exhausser les terrains bas situés entre le canal et la ville, en y déposant les matériaux provenant du déblai du chenal, ce qui augmentera leur valeur.

Comme la tranchée du canal coupe la conduite principale du service des eaux de Hawkesbury, on a établi le projet et l'estimation d'une nouvelle conduite, avec bâtiments de vannes de commande à chaque extrémité.

Sur la rive nord de la rivière on a fait les levés complets que comportaient les études de trois routes: l'une suivant la rive; une autre parallèle au canal actuel de Grenville; et, enfin, une troisième passant en arrière du village de ce nom. La dépression accentuée du sol qui se trouve immédiatement en amont de Grenville, offrait certes quelque attrait, néanmoins la colline rocheuse qui s'avance jusqu'au bord le la rivière s'opposait au passage du canal dans les terres; et la nature de la berge à l'établissement d'une route latérale tortueuse et de durée aléatoire qui se serait avancée quelque peu dans le lit de la rivière. (*Voir* l'appendice B, page 442.)

Sur une longueur de deux milles, en amont de Hawkesbury, il faudra draguer un chenal. Son déblai s'élèvera à un million et demi de yards cubes, dont la moitié seront excavés dans du roc submergé. En amont, jusqu'à Hull et Ottawa—58 milles—le canal de 22 pieds de profondeur exigera en tout moins d'un million de yards cubes d'excavation.

A partir de l'extrémité du dragage de Hawkesbury—du mille 64 au mille 87—le chenal navigable est très profond: 70 pieds et plus. Au delà, le lit de la rivière est pour ainsi dire formé par six mouilles, que séparent des dépôts d'alluvion. En général ces mouilles ont quarante pieds de profondeur. Fort heureusement, ce n'est qu'à quatre endroits, seulement, que les maigres qui les séparent s'élèvent au-dessus du niveau du fond établi pour le canal.

Le premier de ces endroits se trouve au mille 93, près de l'île Parker, où le chenal traverse la rivière entre deux mouilles longs et profonds. Le suivant est au mille 110, en face de la rivière Little-Blanche; le troisième au mille 114, en face du phare de Templeton; et le quatrième, au mille 118, à l'extrémité d'amont de l'île Kettle. La majeure partie des dragages sera exécutée dans du sol facile, dont on pourra se débarrasser dans le voisinage immédiat du lieu des travaux.

Malgré que le plan d'eau projeté pour ce bief soit à la cote ordinaire des hautes eaux de la rivière, il n'en va pas moins que de grandes étendues de terrain seront inondées, c'est-à-dire que certaines parties du sol qui sont actuellement submergées pendant de quatre à six semaines chaque année le seront alors définitivement.

La première des inondations sérieuses se produira à l'embouchure de la rivière Calumet, où les bas-fonds vaseux créés par cette rivière, et sa grande voisine la Rouge, sont

généralement inondés tous les printemps. Cet état de choses tire d'autant plus à conséquence, qu'une grande scierie mécanique est établie sur ces terrains bas. Il est vrai, on trouve à proximité, à l'entrée de Hawkesbury, une grande quantité de terre de déblai en surplus, mais il serait coûteux de la transporter en chalands pour ensuite la déposer sur le sol. Certes, la propriété dont il s'agit est sujette à des crues plus considérables que celle qu'envisage ce projet, mais ce n'est que pendant quelques semaines. Aussi, en cas de construction, faudra-t-il à ce sujet en arriver à une entente spéciale.

En amont de cet endroit, on ne causera aucun dommage particulier jusqu'à ce qu'on atteigne Montebello—mille 79. Cette ville ne sera pas inondée, mais depuis ses limites, en remontant jusqu'à East-Templeton—mille 115, soit environ 35 milles—la rive nord de la rivière n'est qu'une suite de bas-fonds d'alluvion d'environ un mille de large, qui s'arrêtent à une pente raide du sol, laquelle était l'ancienne berge de la rivière. Ces bas-fonds ont été formés par les vases qu'ont déposé les tributaires le l'Ottawa: la Gatineau; la rivière du Lièvre; la Blanche, à Thurso; et la rivière de la Nation du Nord, à Plaisance.

Ce fait devient évident lorsque l'on examine, par exemple, les rives de la rivière Gatineau, où de profondes ravines, creusées dans l'argile, témoignent de l'énorme quantité de matériaux en suspension que la rivière a jadis charriés loin de sa source.

Les bas-fonds dont nous parlons sont sillonnés par de longues baies, parallèles à la rivière principale, et fort giboyeuses, que des clubs de chasse ont achetées. Il s'y trouve aussi des bois épais d'ormes des marais, dont les racines sont submergées sous un pied d'eau ou plus durant les mois de mai et de juin. Or, le surélèvement projeté du plan d'eau immergera les racines de ces arbres continuellement, d'où résultera leur destruction, soit par la gelée soit par les glaces.

Il faudra donc acheter ces terrains bas, et en couper les arbres, pour empêcher qu'ils ne tombent dans la rivière et ne compromettent la sécurité de la navigation, attendu que des troncs flottants, ou partiellement submergés, peuvent facilement trouer les coques d'acier des navires.

Certaines parties de la rive sud sont aussi submergées de la même façon, principalement en aval de Wendover, à l'embouchure de la rivière de la Nation du Sud, et en amont et en aval de la ville de Rockland. Les îles basses qui se trouvent entre Rockliffe et Wendover, et les îles Petrie, à 5 milles en amont de Cumberland, seront submergées, tout comme la rive qui se trouve derrière elles, l'île Goose, en face de Templeton, et la partie d'aval de l'île Kettle.

Cette inondation des terrains sous une petite épaisseur d'eau rend la navigation dangereuse pendant la nuit, parce que le rivage étant mal défini il est difficile de s'y fier pour diriger les navires. Aussi, chaque ligne de marche est-elle déterminée par des séries le feux, et, par des faisceaux de pilots, placés de distance en distance pour marquer les bords du chenal, qui dans ses parties draguées a 300 pieds de largeur.

La partie supérieure de ce bief—mille 119—entre la Pointe-Gatineau et Rockliffe, est étroite, vu qu'elle n'a que 800 pieds de large. Heureusement l'eau y est abondante, grâce à sa grande profondeur de 70 pieds.

A partir de la Pointe-Gatineau le chenal continue en ligne droite jusqu'à l'embouchure de la petite rivière Brewery, où commence la tranchée conduisant aux écluses de Hull.

La durée de la construction de ce bief dépend de l'achèvement du canal à Hawkesbury, où, si l'on comprend le chenal d'amont, il faudra excaver environ 2 millions de yards cubes. Il faudrait environ trois ans pour que trois dragues et trois pelles à vapeur achèvent ces travaux; durant lesquels on pourrait facilement construire l'écluse et le barrage de régulation projeté entre Hawkesbury et Grenville.

Durée du trajet.

Ecluse.	·75	d'heure,	Hawkesbury.
2 milles, à 6 m.p.h.	·30	"	canal.
2 " 9 "	·20	"	rivière draguée.
29 " 12 "	2·50	heures,	en eaux profondes.
27 " 9 "	3·00	"	sur hauts-fonds.
	6·75	"	

BIEF DE HULL.

Après avoir considéré un certain nombre d'autres routes, on a fait suivre au tracé du canal la vallée de la petite rivière Brewery. La ville de Hull est assise sur un rocher plat, que deux terrasses considérables entourent au nord et à l'ouest, jusqu'à la rive escarpée de la rivière à la baie Squaw, en amont des chutes Chaudière. (*Voir* la planche 7.)

La première des écluses de Hull rachète la montée de 28 pieds du premier échelon, et la seconde les 27 pieds de l'échelon suivant. (*Voir* la planche 42.)

A un moment donné, on se proposait de suivre directement le chenal de l'Ottawa jusqu'aux chutes Chaudière, où l'on aurait établi un échelon sur le rocher de la Table: mais il aurait fallu naviguer dans la gorge située en aval des chutes, où il est difficile de maîtriser le courant. En outre, on aurait été obligé de reconstruire le pont-grue qui franchit les chutes, car, bien qu'il soit à 60 pieds au-dessus des eaux, il s'opposerait au passage des navires des lacs dont les mâts ont 125 pieds de hauteur. D'où la nécessité d'un pont à tablier mobile.

J'ai aussi envisagé l'élimination de la pointe Nepean, afin d'établir une travée mobile à l'extrémité sud du pont voisin, ce qui permettrait de remonter le chenal de l'ancien glissoir. Mais, dans ce cas aussi, les navires se trouveraient en présence d'un courant dangereux, et, en outre, on contrarierait les opérations industrielles de certaines scieries, et les travaux de canalisation seraient compliqués et coûteux.

L'écluse n° 1, de Hull, est établie dans du calcaire, dont la surface est à la cote 150. Sur une hauteur de 30 pieds, le sas sera donc pratiqué dans cette roche; et on achèvera en béton la partie supérieure des bajoyers, sur une hauteur de 20 pieds.

En amont de l'écluse n° 1, se trouve un bassin à courbure plutôt accentuée qui conduit à l'écluse n° 2. La partie d'aval de ce bassin est formée par une tranchée, tandis que sa partie d'amont traverse la gorge rocheuse de la petite rivière Brewery, ce qui, de chaque côté du canal, nécessite une berge de 25 pieds de hauteur. Au-dessous du canal on a établi un aqueduc en béton, devant permettre l'écoulement de la petite rivière Brewery, qui, à cet endroit, sert de coursier pour le service des eaux de la ville de Hull.

Les parois du canal doivent être étanches, si l'on veut empêcher la fuite des eaux du petit bassin. Aussi, de chaque côté, faudra-t-il construire des noyaux de maçonnerie en béton, qui supporteront des levées considérables en pierre, destinées à donner de la stabilité et de la pesanteur. Au canal de dérivation de Chicago des ouvrages de cette nature ont donné les meilleurs résultats.

A la tête d'amont de l'écluse n° 1, il faudra construire un pont à bascule pour les voies du Pacifique-Canadien. En outre, on devra détourner, sur une longueur totale de 6 milles, les voies ferrées qui se trouvent actuellement dans le voisinage du tracé du canal dans cette localité. La ligne d'Ottawa franchira alors le canal à l'écluse susmentionnée, puis la petite rivire Brewery, pour atteindre la voie principale menant à Montréal; ou, tournant vers l'ouest, suivra le côté nord du canal jusqu'à la baie Squaw, afin d'atteindre la ligne actuelle de Pontiac qui mène à Waltham. Ce même pont de l'écluse n° 1 permettra d'effectuer un raccordement avec la ligne de la vallée de la Gatineau; tandis qu'une voie ferrée qui suivrait le côté sud du

canal atteindrait le pont de chemin de fer des Chaudières. Dans tous les cas, la rampe des voies serait améliorée.

Durée du trajet.

Ecluse n° 1	·75	d'heure, Hull.
¾ de mille	·25	" canal.
	1·00	heure.

BIEF D'AYLMER.

Ce bief s'étend depuis l'écluse n° 2, de Hull,—au mille 122—jusqu'à l'écluse des Chats,—au mille 156, soit sur un parcours total de 34 milles.

L'écluse n° 2 de Hull est située près de la gare du chemin de fer, dans du rocher compact, dont la surface est à la cote 190. Son sas, sur une hauteur de 45 pieds, sera donc pratiqué dans le roc, et la partie supérieure des bajoyers construite en béton n'aura que 10 pieds de hauteur. (*Voir* les planches 7 et 42.)

Au sud de cette écluse se trouve un aqueduc de régulation qui sert à l'alimentation du bief d'aval. Ce bief a moins d'un mille de long, aussi chaque fois qu'on procéderait au remplissage de l'écluse n° 1 ses eaux baisseraient de 1 pied, si, de l'amont, on ne les alimentait pas.

L'écluse n° 2 rachète une montée de 27 pieds. En amont de cette écluse se trouve un canal rectiligne, de près d'un mille de long et de 200 pieds de large, qui conduit à la baie Squaw. La partie d'aval de ce canal est pratiquée dans une tranchée de 20 pieds, mais celle d'amont a jusqu'à 40 pieds de profondeur. La majeure partie de ce déblai, d'un demi-million de yards cubes, est faite dans du roc.

Dans la baie Squaw se trouve le barrage de la Chaudière. Il est en enrochement, traverse la rivière jusqu'à l'île Merrill, et, de là, suit un chapelet d'îles jusqu'à Mechanicsville. A l'endroit le plus profond de la rivière ce barrage a 80 pieds de hauteur. Sa partie supérieure a 20 pieds de large, à 5 pieds au-dessus des plus hautes eaux, et son corps 40 pieds d'épaisseur au niveau du plan d'eau. Cet ouvrage augmente de 4 pieds d'épaisseur, pour chaque pied en profondeur, à partir de ce plan d'eau, atteignant, par conséquent, 300 pieds de largeur au fond de la rivière. Le déblai pratiqué dans du rocher compact en amont de l'écluse n° 2 de Hull s'élève à un demi-million de yards cubes, c'est-à-dire à un million de yards cubes de blocs détachés. Or, le barrage que nous venons de décrire n'exigeant que la moitié de cette quantité, on pourra donc augmenter ses dimensions en se servant des pierres de surplus, ce qui permettrait de faire passer côte à côte sur sa partie supérieure: une voie ferrée double et une magnifique route publique.

Il n'est guère probable qu'une masse solide aussi considérable que l'est ce barrage puisse être renversée, poussée dans la rivière, ou emportée par celle-ci, attendu qu'elle finit par s'identifier avec le régime géologique avoisinant, ne mettant aucunement en danger la vie des populations qui se trouvent en aval. (*Voir* la page 86.)

Ce barrage maintiendra les eaux au niveau de celles du lac Aylmer, c'est-à-dire que le plan de surface de ce lac sera porté en aval jusqu'au barrage, éliminant les rapides Deschênes, Remicks, et de la petite Chaudière. Aussi, dès la sortie du canal de Hull, un navire pourra-t-il naviguer librement sur un parcours de 30 milles, jusqu'à l'écluse des Chats.

Les blocs de rocher extraits du canal de Hull seront transportés jusqu'au bord de la rivière, et jetés à l'endroit voulu, car on commencera la construction du barrage par ses extrémités. Entre temps, on construira les ouvrages à vannes à l'île Merrill, et sur la rive ontarienne. Lorsque les eaux atteindront ces vannes, on pourra laisser passer tout le débit fixé, que l'on contrôlera, et qui sera égal aux crues ordinaires de juin. Aux rapides Chaudière les usines génératrices de force hydro-électrique demeureront dans leur état actuel, avec cette différence, toutefois, que la hauteur d'eau dans les

coursiers sera maintenue constamment au même niveau durant toute la saison. Les vannes seront établies sur du rocher compact; elles seront du type à poutrelles de retenue, déjà employé avec beaucoup de succès dans le voisinage d'Ottawa; et on les manœuvrera au moyen d'une machinerie spéciale.

Lorsqu'on quitte le canal de Hull il faut exécuter un quart de virage pour atteindre le milieu du chenal de la rivière, cependant, comme l'eau est très profonde et que le courant et les vannes de régulations se trouvent franchement du côté du sud, la navigation n'offre aucune difficulté. (*Voir* la planche 7.)

Il faudra enlever le barrage naturel rocheux qui forme actuellement des rapides entre Deschênes et Britannia. Mais, comme la disparition de ces rapides, si elle supprime le courant n'augmente pas la profondeur de l'eau, on sera obligé d'élargir la rivière en excavant son lit, afin que son débit, en juin, puisse s'effectuer à une vitesse de moins de 3 milles par heure. On obtiendra cet élargissement de la rivière en portant la largeur ordinaire du chenal navigable de 300 à 500 pieds. Les déblais dans du roc submergé s'élèveront à près de ¾ de million de yards cubes. On pourrait arriver aux mêmes résultats en creusant un chenal latéral à travers les villages de Deschênes ou de Britannia, mais l'élargissement du chenal central sera toujours plus avantageux pour la navigation.

A deux milles en amont de Deschênes le canal suit une courbe, en eaux larges et profondes, qui est due au contrefort des Laurentides que la rivière contourne en cet endroit, puis le tracé suit une série de nappes d'eaux profondes jusqu'à la pointe Crown—mille 147—où il faudra exécuter 25,000 yards cubes de dragage dans un sol facile, tandis qu'immédiatement en amont, à l'île Six-Milles—mille 149—on devra excaver 300,000 yards cubes, toujours dans un sol facile, pour atteindre des eaux profondes sur lesquelles on naviguera jusqu'à la pointe Hudson—mille 153. A cet endroit, le dragage du chenal devant donner accès à l'écluse des Chats, en traversant la baie de Pontiac, s'élèvera à un demi-million de yards cubes, dont les deux tiers seront excavés dans du roc submergé.

Les seuls ponts que nécessitera ce bief seront à l'écluse n° 2 de Hull; un pont ayant déjà été établi à l'écluse n° 1 de cette ville pour les chemins de fer. Comme le canal coupe la route d'Aylmer et la ligne de tramways électriques qui mène à cette ville, on se propose de détourner ces deux voies de communication, et de les établir côte à côte, le long du côté nord du canal, jusqu'à leur jonction avec la route de Chelsea. Sur l'alignement de la rue Brewery on établira un passage en contre-bas, qui permettra de passer au-dessous de la voie du chemin de fer de Pontiac, de croiser le canal au pied de l'écluse n°2, au moyen d'un pont à bascule, puis de continuer à suivre la rue Brewery jusqu'à la rue Principale. (*Voir* la planche 42.)

Comme il se débite une grande quantité de bois de construction à Ottawa, nous allons considérer ici la question du flottage du bois en billes et du bois à pulpe, pendant la construction du canal et après son achèvement. Depuis des années, sur l'Ottawa, on a l'habitude de flotter les billes au moyen d'estacades mobiles, sans faire de radeaux, et d'abandonner séparément ces billes à elles-mêmes dans les rapides, pour qu'elles les franchissent au hasard de la dérive. Ce n'est qu'à quelques endroits qu'on a établi des glissoirs fluviaux pour les billes. Quant aux glissoirs réservés aux pièces équarries ils sont pourris, deux trains les ayant seulement franchis au cours des dix dernières années. Remarquons qu'un certain nombre de billes allant au fil de l'eau des rapides se sont amassées sur des rochers et des îles, aux époques des basses eaux, et que les hautes eaux du printemps ne les flottent pas toutes. Beaucoup d'entre elles étant imprégnées d'eau flottent verticalement, avec une de leurs extrémités à fleur d'eau, ou même totalement entre deux eaux, presque en surface.

On ne pourrait tolérer la présence de ces sortes de billes dans un chenal navigable, attendu qu'elles mettraient continuellement en danger les navires d'acier allant à toute vitesse. Aussi, lorsque le canal aura été inauguré, on n'y permettra plus le flottage

des billes libres, car, outre les avaries qu'elles pourraient faire subir aux flancs des bateaux, elles pourraient être frappées par leurs hélices, dont elles briseraient les ailes et endommageraient la machinerie. Conséquemmnt, il faudra alors réunir les billes en radeaux, et leur faire traverser les écluses à la façon des trains de chalands que l'on remorque.

Cependant, à Ottawa, si ces trains passaient par le canal, ils atteindraient l'aval des chutes au lieu d'en atteindre l'amont, où, actuellement, ils s'engagent dans les scieries. Il faudra donc construire une petite écluse qui permettra le passage des radeaux de billes dans un bassin situé en amont du barrage Chaudière.

Pendant la construction de ce bief, qui durera de trois à cinq ans, on devra prendre des dispositions spéciales pour amener les billes aux scieries. On présume que le processus des opérations concernant l'industrie des bois de charpente changera considérablement à la suite de l'achèvement du canal; que les billes seront débitées beaucoup plus près des localités où le bois aura été abattu; et que les planches, etc., seront expédiées dans des chalands ou des wagons de chemin de fer.

A l'île de Young on pourrait construire une écluse pour environ $150,000, qui servirait au passage des radeaux de billes, ou des chalands chargés de bois à pulpe, ou autres matières premières, dont se servent les scieries de la Chaudière. On n'a pas compris cet ouvrage dans les estimations générales attendu qu'on ne saurait prévoir l'état de choses à venir.

Entre Ottawa et le lac des Chats le projet comporte la submersion de vastes étendues de terrain, et la suppression de plusieurs sources de force hydro-électrique. Le nouveau plan d'eau de surélèvement inondera une partie du village de Tétreauville, et en amont de ce village, sur la rive nord, la voie ferrée des trains, et la double voie du tramway électrique d'Aylmer. Sur une longueur d'environ trois milles les voies disparaîtront sous une épaisseur d'eau variant d'un à cinq pieds, vu qu'elles se trouvent le long du pied de la colline qui à cet endroit borde la rivière. On pourrait les exhausser en se servant des matériaux provenant du canal de Hull, mais il serait moins coûteux de les reconstruire au flanc de la colline, attendu qu'elles sont parallèles et voisines les unes des autres. En somme, le canal nécessitera le déplacement de ces voies de communication sur une longueur approximative de quatre milles. (*Voir* la planche 7.)

Sur la rive sud, entre les scieries de Skead et Britannia, la voie du Pacifique-Canadien sera submergée sur une longueur d'environ deux milles et demi. En la changeant de place on pourra améliorer considérablement sa rampe, ce qui lui ferait suivre la berge sur un plan beaucoup plus élevé. En amont de cette localité, et sur les deux rives, jusqu'à Des-Joachims, le tracé du canal ne nuit plus à aucune voie ferrée.

Immédiatement en aval des moulins de Skead on submergera environ 200 acres de terrain, et à Britannia le terrain bas qui est situé à l'est de la rue Principale. A Deschênes une partie des bas-fonds deviendront inutilisables, et en amont du parc Victoria, à Aylmer, la partie marécageuse de la rive sera définitivement inondée, ainsi qu'à la baie Breckenridge et à Quio. Sur la rive ontarienne la submersion la plus considérable se produira en remontant la petite rivière Constant, dont le lit marécageux est inondé par les crues de juin à leur niveau ordinaire, qui est celui des eaux surélevées depuis Aylmer jusqu'à l'écluse des Chats.

Le service des eaux de la ville d'Ottawa a sa prise d'eau immédiatement en aval du barrage projeté.

Or, pendant la construction de ce barrage les blocs de rocher qui rouleront dans la rivière pourront en troubler les eaux, et les rendre en quelques sorte boueuses, vu que l'extrémité de déversement des matériaux sera à proximité de la partie de la rivière où la prise s'alimente directement. En outre, le courant resserré qui se précipitera le long du pied du barrage pourra nuire à l'ouvrage en *crib* de la prise d'eau. Dans ces conditions, il serait sage, avant de commencer la construction du barrage, de construire une nouvelle prise d'eau en amont de l'emplacement de l'ouvrage projeté, ce qui

assurerait la captation de l'eau dont la ville a besoin dans le lac profond que l'on se propose de créer.

Comme il est possible que le grand nombre d'ouvriers qui seront employés à la construction du canal, et qui vivront dans des campements établis le long des bords de la rivière, puissent en contaminer les eaux de façon dangereuse, soit avec des germes de fièvre typhoïde, soit avec ceux de la tuberculose, on organisera pour toute cette partie de la valle de l'Ottawa un corps de santé, de police, etc.

La construction de ce bief durera de trois à quatre ans, selon la durée des excavations à pratiquer à Hull et aux rapides Deschênes.

Durée du trajet.

Ecluse n° 2..	·75 d'heure, Hull.
1 mille, à 6 m.p.h..	·16 " rivière draguée.
30 milles, à 12 m.p.h..	2·5 heures, lac d'Aylmer.
1 mille, à 6 m.p.h..	·16 d'heure, canal.
	3·57 heures.

BIEF D'ARNPRIOR.

J'ai établi l'écluse des Chats de façon à ce qu'elle rachète une montée de 50 pieds. Si les conditions physiques du sol eussent été autres un tel ouvrage aurait nécessité des bajoyers de 72 pieds de hauteur, mais l'emplacement choisi—sur l'île Egan—offre une masse de roc dont la surface est presque à la hauteur du couronnement supérieur de l'écluse, ce qui facilite les choses. Le sas sera donc excavé dans cette île, et ses parois recouvertes de béton. En réalité, les bajoyers ne seront construits que sur une hauteur de 10 pieds. (*Voir* la planche 43.)

La grande pression hydrostatique que les parois du sas auront à subir sera donc amplement supportée par la partie des bajoyers établie dans le roc; il reste à se demander si les portes d'aval, de 72 pieds de hauteur, pourront être construites assez fortement? Bien entendu, il faudra se servir de portes en acier. Au barrage d'Assouan, en Egypte, on en emploie de cette nature dont les vantaux ont 60 pieds de hauteur. D'autre part, à Lockport, à l'extrémité du canal de dérivation de Chicago, on emploie des portes en bois pour une écluse qui rachète une chute de 40 pieds. Cette écluse et celle d'Assouan sont peu larges, mais à Cascades, Orégon, on fait usage de portes d'acier qui permettent de racheter une chute de 24 pieds, tout en ayant une largeur de 90 pieds. Par une étrange coïncidence, les trois écluses des Cascades, province de Québec, rachètent chacune une chute de près de 24 pieds. Leurs portes sont en bois, pleines, et de 40 pieds de hauteur. La largeur de ces écluses est de 46 pieds.

En 1901 M. Goldmark établit des portes éclusières en acier pouvant racheter des chutes de 40, 48 et 52 pieds. Or, les études approfondies et complètes qu'il fit à ce sujet montrent clairement que les portes en acier offrent toutes les garanties de sûreté voulues, et qu'on peut les construire et les manœuvrer simplement même lors qu'il s'agit de chutes aussi considérables. (*Voir* les planches 32 et 33.)

M. Goldmark ayant été consulté au sujet de ce projet, a établi des portes éclusières pouvant lui convenir. Il a en outre établi celles, d'une hauteur de 74 pieds, qu'on emploiera au canal de Panama, la largeur des écluses étant de 110 pieds. Je n'hésite donc pas à recommander l'emploi de portes d'écluses permettant de racheter une chute de 50 pieds, bien qu'elles soient exceptionnelles. (*Voir* l'appendice C.)

En aval de l'écluse le chenal d'accès a un mille de long, et nécessite un demi-million de yards cubes d'excavations, dont les trois quarts dans du roc. En amont de ce même ouvrage, sur une longueur de 1½ mille, le canal nécessitera une tranchée, d'une moyenne de 15 pieds de profondeur, dans du gneiss dont la cote de surface est variable. (*Voir* la planche 8.)

Plusieurs ravins profonds coupent le tracé du canal, l'un en amont de l'écluse, un autre à la baie Blind, et un troisième à la baie Black. On sera donc obligé de faire

des remblais extérieurs pour contenir les eaux du canal, jusqu'à 15 pieds au-dessus du plan d'eau de la rivière qui coule de l'autre côté. Les déblais provenant de l'excavation pratiquée dans le roc seront les seuls matériaux qu'on aura sous la main, mais ils le seront en grande quantité: environ trois quarts de million de yards cubes de rocher compact, soit 1½ million de yards cubes de blocs détachés, qui serviront au remplage des ravins et à créer les berges de la canalisation. On pourra employer du gravier, du sable, ou de l'argile, pour assurer l'étanchéité du fond et des parois du canal, attendu que ces matériaux existent en grandes quantités dans le voisinage immédiat de la construction.

A l'extrémité d'amont de ce tronçon du canal,—au mille 155½— on a établi un barrage en enrochement, qui traverse la rivière à la pointe Lover's; et des vannes de régulation, du type à poutrelles, sur du roc qui existe entre deux îles, avantageusement situées à cet effet près de la rive sud.

La rivière est étroite immédiatement en amont de l'emplacement du barrage, cependant, et fort heureusement, elle est assez large pour permettre un débit dont la vitesse n'est environ que de 3 pieds par seconde; débit que l'on pourrait faciliter en pratiquant un chenal à travers la pointe Lover's, jusqu'en aval du barrage. Remarquons que les eaux ont déjà un autre débouché, peu important, fourni, au sud de la grande île des Chats, par l'un des bras de la rivière Mississippi.

En amont de l'entrée qui donne accès au canal des Chats il faudra excaver dans le roc, sur une longueur d'un mille environ, à travers les hauts-fonds et les îles dont la rivière est parsemée. Ces déblais se feront dans du calcaire qui, à cet endroit, recouvre du granit.

Entre l'aval du lac des Chats et Arnprior il faudra draguer quelque peu le chenal, ainsi que près de l'île Blackhead. Ailleurs, il est large, profond, et assez droit jusqu'au pied de l'écluse des Chenaux.

Comme le niveau du lac des Chats sera maintenu tel qu'il est ordinairement à ses hautes eaux, la submersion des terrains n'occasionnera aucun dommage sérieux. Toutefois, sur la rive nord, une grande superficie du sol sera rendue inutilisable: à Norway, et à la baie Black, et sur la rive sud, à l'embouchure de la rivière Bonnechère.

Il faudra trois ans pour achever les excavations à pratiquer à l'écluse des Chats et dans son voisinage; entre temps les dragues auraient terminé leurs travaux sous l'eau.

Durée du trajet.

Ecluse	·75 d'heure, Chats.
2 milles, à 6 m.p.h.	·30 " canal.
17 milles à 10 m.p.h.	1·70 heure, lac, Arnprior.
	2·75 heures.

BIEF DE PORTAGE-DU-FORT.

Ce bief s'étend depuis l'écluse des Chenaux—mille 174—jusqu'à l'écluse n° 1 de Rocher-Fendu—mille 187. (*Voir* la planche 9.)

L'écluse des Chenaux rachète une montée de 35 pieds. Elle est établie sur le rocher compact d'une île, c'est-à-dire que ses bajoyers seront taillés presque en entier dans le roc. En aval de cette écluse et pour y donner accès, on sera obligé de déblayer 60,000 yards cubes de matériaux. En faisant usage de batardeaux on pourra exécuter ce déblai à sec. Immédiatement en amont de cette écluse le chenal est profond, au point qu'il faudra y combler deux grands trous avec des blocs détachés, afin de pouvoir jeter par un fond raisonnable les fondements de la jetée d'accès. (*Voir* la planche 43.)

Cet endroit de la rivière a été appelé Chenaux à cause des quatre bras qu'elle y forme, pour se frayer un passage entre les îles rocheuses qui se trouvent à l'extrémité ouest du lac des Chats. Afin de se frayer un passage les eaux s'amassent en amont,

créant ainsi une dénivellation de 2 à 3 pieds sur un parcours d'un demi-mille, et par suite un courant rapide. Les vapeurs peuvent lutter contre ce courant et le surmonter pendant l'été, mais, ces chenaux étant étroits, de grands navires s'y trouveraient en danger. Pour élargir le chenal principal il faudrait excaver ¼ de million de yards cubes dans le roc, et, même après cela, les navires auraient à lutter contre un fort courant jusqu'à Portage-du-Fort, malgré que l'on aurait dépensé des sommes considérables pour donner à ce chenal la profondeur voulue. J'ai donc choisi l'emplacement de l'écluse et du barrage à l'île des Chenaux.

En travers du chenal de navigation des vapeurs, au sud de l'écluse, on établira un barrage en enrochement, qui s'étendra vers le nord à travers les îles, jusqu'à l'extrémité d'amont de l'île Elliott, et de là à travers le chenal nord, qu'une île rocheuse divise en deux bras étroits. La rive nord présente une berge rocheuse escarpée, plate à son sommet, qui soutiendra parfaitement une des extrémités du barrage, et à la partie supérieure de laquelle on établira les vannes de régulation.

Les excavations requises par la fosse de l'écluse et les ouvrages d'accès, en aval, s'élèveront à 170,000 yards cubes, soit à un volume double de blocs détachés, c'est-à-dire à 340,000 yards cubes, dont 40,000 seront employés à faire du béton pour l'écluse, et le reste, 300,000 pour construire le barrage. Pour établir l'ouvrage des vannes de régulation il faudra excaver un chenal de dérivation, afin d'empêcher que les eaux ne s'échappent au hasard et causent des dégâts. L'excavation de ce canal de dérivation ajoutée à celle de la fosse de l'écluse portera le déblai dans le roc à 500,000 yards cubes de blocs détachés, dont on aura besoin pour le barrage. Quant à la pierre de remplage, exigée par le jetée d'accès, elle proviendra de l'excavation à faire à Portage-du-Fort ou en amont de cette localité.

En amont de l'écluse le plan d'eau sera surélevé de 40 pieds, ce qui sera assez facile étant donnée la hauteur des berges, et on n'aura aucune autre excavation à pratiquer jusqu'à Portage-du-Fort, soit sur une longueur de 4 milles.

Entre le mille 179 et le mille 180, il faudra creuser au sommet des îles Ratchford, Elbow et Bentley. En amont du village le plan d'eau sera surélevé de 20 pieds environ, cependant celui-ci ne sera inondé qu'à sa partie basse et le long de la rive de l'île Limerick. (*Voir* la planche 9.)

Jusqu'à deux milles de Portage-du-Fort le chenal est assez droit, puis sur un mille de parcours il faudra exécuter deux quarts de virage, quoique l'on ait fait passer le canal à travers une petite île. Il faudra aussi excaver quelque peu à l'île du Vieux-Fort, " Old Fort ", à l'endroit où le chenal Calumet se jette dans la rivière principale. Ensuite, le chenal navigable atteint sans encombre le lac Rocher-Fendu qu'il suit du mille 184 au mille 186. Ce lac qui est profond a près d'un mille de largeur, il faudra y exécuter un quart de virage, selon une courbure d'un demi-mille de rayon environ. Entre son extrémité d'amont et l'écluse n° 1 de Rocher-Fendu—mille 186 à 187—on exécutera un deuxième virage, en sens contraire du précédent, mais dont le rayon de courbure sera un peu plus petit que le précédent.

Ces virages sont dus à la nature de la rivière, dont les berges rocheuses lui ont valu à juste titre l'appellation de: chenal du Rocher-Fendu. Nous avons dit que l'Ottawa inférieur traverse des terrains d'alluvion, il n'en est plus ainsi à sa partie supérieure, où ses eaux coulent à travers des formations archéennes des plus primitives, telles que: granit, gneiss, et calcaire cristallin, qui en forment les berges. Aussi, peut-on en surélever considérablement le plan d'eau à cet endroit, sans qu'il en résulte aucun dommage.

Les déblais qu'on devra exécuter dans ce bief consistent principalement à enlever le sol de certaines îles presque jusqu'au niveau actuel des eaux, afin de pouvoir exécuter ces travaux à sec. Or, comme on pourra se débarrasser de la pierre de déblai en la jetant dans les eaux profondes voisines, le coût des opérations de cette nature ne devrait pas être excessif. Même, en pratiquant une sorte de tunnel à travers quelques-unes de ces masses rocheuses, que l'on chargerait d'explosifs, on devrait pouvoir

en faire sauter une grande partie qui tomberait dans la rivière sans qu'il y ait besoin de recourir à un transport quelconque.

En tout, les déblais de ce bief s'élèvent à plus d'un demi-million de yards cubes dans du roc. Quant à la durée des travaux elle dépendra de l'excavation de la fosse de l'écluse des Chenaux,—175,000 yards cubes—qui durerait deux saisons, auxquelles il faudrait en ajouter une troisième pour la construction de la partie en béton des bajoyers.

Chaque été les trois remorqueurs de la compagnie de flottage des bois,—en estacades mobiles,—remontent plusieurs fois le courant des Chenaux. Or, comme la vitesse du courant dans le chenal augmentera au moment de la construction du barrage, ces remorqueurs seront alors obligés de rester dans le lac des Chats. Il s'ensuit que pendant les travaux on devra recourir à une manœuvre spéciale, à chaque barrage, pour faire passer les billes flottées. Mais, dès que les écluses seront achevées on devra former des radeaux avec les billes, qui, ainsi que nous l'avons dit, traverseront les écluses comme le feront les chalands. (*Voir* la page 121.)

A Portage-du-Fort on a établi un pont public qui donne accès à la gare de Haley, du Pacifique-Canadien. A cet endroit la profondeur de l'eau est si considérable qu'on ne s'est pas servi d'une pile centrale pour cet ouvrage, dont la travée est de 300 pieds. On pourra remplacer ce pont par un pont à bascule à deux volées, offrant, dans le chenal, une passe libre de 200 pieds de large.

Durée du trajet.

Ecluse.	·75	d'heure,	Chenaux.
3 milles, à 10 m.p.h.	·30	"	rivière
6 milles, à 9 m.p.h.	·70	"	rivière draguée.
2 milles, à 10 m.p.h.	·20	"	lac.
1 mille, à 9 m.p.h.	·10	"	rivière draguée
	2·05 heures.		

BIEF DE ROCHER-FENDU.

Le plan d'eau de ce bief est à 35 pieds au-dessus de celui d'aval, et s'étend sur un parcours de deux milles et demi jusqu'à l'écluse n° 2 de Rocher-Fendu.

L'écluse n° 1 est située sur la rive nord de la rivière, aux Rapides-Plats, où un banc de rocher, sur le bord d'un cañon profond, fournit son emplacement. La surface du roc se trouve à la cote 285, ce qui fait que les bajoyers seront pratiqués dans le rocher compact sur une hauteur de 28 pieds, et exécutés en béton sur le reste de leur hauteur, c'est-à-dire 35 pieds. Les jetées d'accès en amont et en aval de l'écluse sont établies en ligne droite avec le bajoyer nord qu'elles prolongent. On a eu recours à ce dispositif afin de profiter, pour leurs fondations, de l'assise rocheuse dont nous avons parlé, attendu que la berge est si escarpée qu'il eut été impossible de construire ces jetées autre part. (*Voir* la planche 44.)

Quant au barrage il s'étend diagonalement, à partir de l'écluse, en travers du cours d'eau, jusqu'à la paroi opposée du cañon. Il aura 60 pieds de haut, et sa pierre d'enrochement proviendra de carrières situées sur les deux rives, car les blocs détachés fournis par l'excavation de la fosse de l'écluse ne suffiront qu'à fabriquer le béton dont on se servira pour celle-ci.

Les vannes de régulation seront établies sur la pointe du rocher qui, sur la rive sud, formera le contrefort du barrage. Elles seront du type à poutrelles, et ne serviront que pour une partie du débit total, le restant des eaux devant s'écouler par le chenal du Calumet, ou chenal nord.

Aux rapides de la Barrière et du Rat-Musqué, situés en amont de l'écluse n° 1, il faudra enlever la partie supérieure de quelques îles. Ces travaux pourront être exécutés à sec, toutefois, il semble impossible de transporter jusqu'au barrage les blocs détachés

provenant des excavations faites dans le roc, vu que les rapides s'opposent à la navigation des chalands de déblai, et qu'un pont, depuis les îles jusqu'à la rive, serait trop coûteux. Conséquemment, il vaudra mieux jeter les déblais dans les eaux profondes de leur voisinage immédiat, quitte à creuser des fosses dans le roc, desquelles on retirera les blocs détachés devant servir à construire les barrages.

Sur le parcours de ce bief, la nature du canal est remarquablement favorable à la navigation, grâce au grand surélèvement du plan d'eau qui permet aux navires de passer au-dessus des îles désormais submergées. A proximité du barrage le niveau de l'eau sera de 50 pieds plus élevé qu'il ne l'est actuellement.

L'abord de la tête d'aval de l'écluse n° 2 de Rocher-Fendu est en eau profonde, à tel point que seule une partie de la jetée d'accès en *crib* pourra être construite immédiatement en aval de cette écluse, raison pour laquelle on a établi le reste de cette jetée sur les îles des rapides du Rat-Musqué, à environ ¼ de mille en aval.

Ces travaux dureraient deux saisons.

Durée du trajet.

Ecluse n° 1.	·75	d'heure, Rocher-Fendu.
3 milles, à 9 m.p.h.	·40	" rivière.
	1·15	

BIEF DE COULONGE.

Ce bief s'étend depuis l'écluse n° 2 de Rocher-Fendu,—mille 190,—jusqu'à l'écluse Paquette,—mille 209. On prolongera la nappe d'eau du lac Coulonge, dont la cote de surface en juin est de 350, jusqu'à l'écluse n° 2, en lui faisant suivre le chenal à berges rocheuses de Rocher-Fendu, et on maintiendra son niveau au moyen d'un barrage, comme d'habitude. (*Voir* les planches 9 et 10.)

L'écluse n° 2 est établie dans le roc, dont la surface est à la cote 328. Son sas sera donc pratiqué dans du rocher compact sur une hauteur de 35 pieds, et on construira en béton la partie supérieure de ses bajoyers sur une hauteur de 27 pieds. Cette écluse ainsi que l'écluse n° 1, rachète une montée de 35 pieds. Son emplacement se trouve sur une pointe de la rive nord, qui possède une dépression rocheuse semblant avoir servi de lit à la rivière, ce qui fait que l'écluse et le barrage rendront probablement à celle-ci son ancien niveau. Mais, malgré ce surélèvement des eaux, il faudra exécuter des excavations considérables. Ainsi, depuis l'écluse jusqu'à La-Passe, sur un parcours de 7 milles, il faudra excaver, principalement à sec, un million de yards cubes de roc, et draguer un million de yards cubes dans un sol facile. (*Voir* la planche 44.)

Le barrage projeté est en enrochement, il éliminera, le long de l'écluse, la dépression dont nous avons parlé, passera sur la partie élevée de la pointe, et traversera le chenal nord de la rivière jusqu'à l'île Lafontaine. Cette île est assez haute pour constituer un barrage naturel, il suffira donc de clore le chenal sud de la rivière au rapide Norman. Pour construire ce barrage on devra employer un demi-million de yards cubes de blocs détachés. Aussi est-il fâcheux que l'énorme quantité de roc que l'on devra excaver dans le chenal, ne se trouve pas convenablement à proximité de l'emplacement du barrage projeté; c'est pourquoi, la première excavation à pratiquer dans le roc, à la chute Desjardins, se trouvant à près de deux milles en amont du barrage, on devra en transporter la pierre nécessaire tout le long de l'île French. Notons qu'on pourrait construire ce barrage, et d'autres aussi, selon des dimensions plus petites au début, puis les agrandir, au fur et à mesure du surélèvement des eaux, avec les blocs détachés excavés dans le roc, et que l'on y apporterait en chalands.

A partir de l'écluse, et en travers du ravin, on pourra établir les fondations des vannes de régulation sur un banc de roc plat et élevé. La partie supérieure de ce roc se trouve presque à la hauteur voulue. En amont de l'écluse le chenal passe entre l'île French et la rive nord.

A la chute Desjardins il faudra excaver sur un mille de longueur, deux îles se trouvant exactement dans l'alignement du tracé. En amont, on créera une grande nappe d'eau où, au mille 193, se produira un huitième de virage, et il faudra excaver considérablement à travers la pointe de terre située en aval de l'ancien barrage, ainsi qu'à travers une partie de l'île Sullivan en amont de cet ouvrage, attendu que ces deux pointes s'avancent parallèlement et en sens contraire l'une de l'autre de chaque côté de la passe. (*Voir* la planche 9.)

Au mille 194½ la surface du roc est au-dessous de la cote du fond établie pour le canal; au delà, il faudra draguer du sable, sur une profondeur moyenne de 10 pieds et un parcours de 2¾ milles, jusqu'à La-Passe. Il est probable que ce dépôt de sable s'est accru depuis la construction des barrages de l'île Sullivan, car sur une distance de deux milles, en amont de La-Passe, la rivière est profonde. (*Voir* la planche 9.)

Entre l'île Hennesey et la rive sud, il faudra exécuter une grande tranchée dans du gravier et des blocs erratiques. A cet endroit le chenal nécessitera un quart de virage. Remarquons qu'à chaque extrémité de la tranchée on naviguera à travers des nappes d'eaux profondes. Entre le mille 201¾ et 202½ on creusera une autre grande tranchée dans du gravier et des blocs erratiques. (*Voir* la planche 10.)

A ce point on atteint les eaux profondes du lac Coulonge, et le tracé de la voie navigable est rectiligne sur une longueur de 4 milles, puis il sort du lac, à son extrémité d'amont, entre l'île Finlay et la rive sud, et suit une tranchée pratiquée dans le sable à une profondeur variant de 7 à 10 pieds, et sur une longueur de 2 milles. Suit un quart de virage en eaux profondes, en face de Spottswood, jusqu'au pied de l'écluse Paquette.

La durée des travaux de ce bief dépendra de ceux exécutés pour excaver un million de yards cubes de roc, entre l'écluse n° 2 et La-Passe, excavation dont la partie principale se trouve près du barrage établi à l'île Sullivan. La nature du sol permet une certaine rapidité dans les travaux, vu qu'on pourra jeter la pierre de déblai dans les eaux profondes de l'aval et de l'amont. Aussi, un laps de 3 ans semble-t-il devoir suffire pour achever ce bief.

On pourra faire usage de dragues aspirantes pour enlever, dans chaque cas, environ un million de yards cubes de sol facile: en aval de La-Passe, et au sud de l'île Finlay.

Le chenal de Rocher-Fendu est très abrupt et ses berges sont escarpées et fort tourmentées; c'est pourquoi les bûcherons ne s'en servent pour ainsi dire plus. Le surélèvement des eaux ne causera donc que peu de dommages. Cependant, à l'extrémité d'amont de l'île Calumet le terrain est marécageux, et coupé par la rivière Berry, qui permet actuellement l'écoulement des crues.

Les eaux surélevées s'écouleront donc par le chenal du Calumet, ou chenal nord, sans inonder la pointe Coulonge plus qu'elles ne le font actuellement. Aux chutes Calumet, en aval de Bryson, il faudra établir des ouvrages de régulation qui, du reste, sont prévus dans ce projet.

On a soigneusement examiné la route alternative qui pourrait suivre le parcours du chenal du Calumet. Cette route est décrite sous la rubrique de routes alternatives (*Voir* la page 131 et la planche 9A.)

Durée du trajet.

Ecluse n° 2	·75	d'heure,	Rocher-Fendu.
7 milles, à 9 m.p.h.	·80	"	rivière draguée.
2 " 10 "	·20	"	rivière.
4 " 9 "	·40	"	rivière draguée.
3 " 10 "	·30	"	lac Coulonge.
2 " 9 "	·20	"	rivière draguée.
1 " 10 "	·10	"	rivière.
	2·75	heures.	

BIEF DE PEMBROKE.

Le plan d'eau de ce bief est formé par le surélèvement du lac inférieur des Allumettes jusqu'au niveau des eaux du lac supérieur du même nom. Il s'étend depuis le mille 210 jusqu'au mille 265. Sur ses bords se trouvent les villes et les localités de Pembroke, Petawawa et Fort-William (Qué.), et il permet d'atteindre Des-Joachims en suivant la "Deep river". (*Voir* la planche 11.)

L'écluse Paquette est établie dans le roc, dont la surface se trouve à la cote 350. C'est-à-dire que le sas, sur une hauteur de 22 pieds sera creusé dans du rocher compact, tandis que ses bajoyers seront construits en béton sur le reste de leur hauteur, soit sur 25 pieds. Cette écluse rachète une montée de 20 pieds. En aval de cet ouvrage il faudra excaver 300,000 yards cubes, dont une bonne partie dans du roc, qu'on pourra isoler par un batardeau, ce qui permettra un déblai à sec de 80,000 yards cubes de blocs détachés. En amont de l'écluse on excavera à sec aussi un demi-million de yards cubes de roc. (*Voir* la planche 45.)

La pierre provenant du déblai servira à construire le barrage, qui s'étendra à travers les extrémités d'aval des îles Reid et Fitzpatrick juqu'à l'île des Allumettes. Les ouvrages de régulation seront établis sur l'île Fitzpatrick, et seront du type ordinaire des vannes à poutrelles, avec piliers en béton élevés sur le roc.

En amont de l'écluse, entre l'île Marcotte et le rivage de Westmeath, le tracé du canal suit le chenal qui sert au flottage du bois équarri.

L'écluse et le barrage reposeront sur du calcaire de Trenton, dont les dessous semblent être de schiste argileux. Au cours du levé on a constaté la présence de passages souterrains par lesquels s'écoulent les eaux; depuis, on s'est aussi aperçu que le roc en surface se tasse continuellement, ce qui fait supposer que de nouveaux passages souterrains se sont formés. Un affaissement du sol s'est même produit à l'emplacement de l'écluse. Il est probable, cependant, que l'on pourra remplir de béton les cavernes ainsi créées.

Néanmoins, afin d'éviter toute difficulté sérieuse, on peut procéder de deux façons. Primo, suivre le lit de la rivière entre l'île Fitzpatrick et la rive de Westmeath, et construire l'écluse sur une île à 1½ mille en amont. Dans ce cas, le volume du roc à excaver serait moindre, mais le coût plus grand des excavations à pratiquer sous l'eau rendrait la dépense totale à peu près la même. (*Voir* la planche 10.)

Secundo, on pourrait avoir recours à une route alternative, qui irait du lac Coulonge à la baie Hennesey, de l'extrémité de laquelle, par une écluse et deux milles de canalisation, on traverserait les terres jusqu'à la baie O'Brien—au mille 212. Pour exécuter ce projet il faudrait excaver un million de yards cubes dans du roc à sec, déblayer un million de yards cubes de terre et de galets, et draguer un million de yards cubes de sable dans la baie Hennesey, ce qui coûterait environ $500,000 de plus que les travaux prévus actuellement à l'emplacement de l'écluse Paquette. (*Voir* la planche 53.)

De la baie O'Brien le tracé remonte le lac inférieur des Allumettes, passe devant Westmeath, contourne l'extrémité de l'île des Allumettes, et atteint l'île Morrison. Les courbes nécessaires sont établies en plein lac, dans de bonnes conditions.

A l'île Morrison, on fera disparaître le rapide des Allumettes—de 10 à 14 pieds de chute—y renouvelant l'état de choses dont nous avons signalé la création à Deschênes. L'élimination des rapides supprimera la vitesse du courant, et le surélèvement des eaux en amont n'augmentera que peu la profondeur et la largeur du chenal, ce qui obligera à le creuser pour l'agrandir, et disposer d'une quantité d'eau suffisante.

En ces parages il existe trois chenaux principaux: le grand chenal, au nord de l'île Morrison; le chenal de flottage du bois, entre les îles Morrison et Moffatt; et le chenal Perdu, entre les îles Moffatt et Becket. Malheureusement, ces deux derniers chenaux, établis dans le roc, ne peuvent être élargis à bon marché; non plus, du reste, que la baie Haley qui est au sud d'eux, et qu'il ne semble pas facile

d'élargir pour y pratiquer un débouché. J'ai donc préféré élargir le rapide des Allumettes lui-même, en portant le chenal navigable de 300 à 600 pieds, ce qui facilitera la manœuvre des navires et permettra un plus grand débit des eaux. Cette solution nécessitera l'enlèvement de 1¼ million de yards cubes de roc schisteux qui, nous l'avons dit, est miné par l'eau à l'île Paquette.

En commençant les travaux à la pointe nord-est, ou extrémité d'aval de l'île Morrison, on pourra exécuter le déblai à sec, jusqu'à la profondeur voulue.

L'écoulement principal des eaux pourrait se faire le long de l'île Morrison pendant qu'on construirait un barrage en amont et au milieu du rapide, ce qui le diviserait en deux et permettrait de déblayer à sec le chenal qui suit la rive de l'île des Allumettes.

Afin de comprendre dans l'estimation le coût des barrages et de l'assèchement, j'ai porté le prix de l'excavation à $1.50 le yard cube, au lieu de $1.10.

Au nord de l'île des Allumettes se trouve le chenal de la Culbute, où l'on a construit un barrage et une écluse en 1877. Ces ouvrages seront enlevés et remplacés par des vannes à poutrelles, qui, avec celles construites à Paquette, commanderont le bief de Pembroke. Au cours de la construction un débit considérable pourra se faire par le chenal de la Culbute, ce qui aidera à réduire l'écoulement des eaux à l'île Morrison, où on sera obligé d'exécuter des déblais.

Au delà de Pembroke le chenal est droit et profond, et, comme le niveau d'eau projeté est celui des crues ordinaires, l'inondation des terrains ne produira pas de dommages considérables, et ne nuira ni à l'alimentation des eaux de la ville, ni à l'écoulement de ses égoûts. Il faut espérer, toutefois, que l'habitude de laisser s'écouler les eaux sales dans les cours d'eau potable finira par disparaître.

A quatre milles en amont de Pembroke, à l'île Leblanc, le chenal traverse les "Narrows" inférieurs—mille 231—où il faudra excaver du roc submergé. En amont de ce point, sur une longueur de quatre milles, jusqu'aux "Narrows" supérieurs—mille 235—il faudra enlever une série de hauts-fonds rocheux, dont le déblai ajouté à celui à pratiquer aux "Narrows" inférieurs s'élèvera à 237,000 yards cubes.

De là, jusqu'à Fort-William, Qué.—mille 238—l'eau est profonde, et, fort heureusement, on peut éviter, sans recourir à des courbures prononcées, les hauts-fonds qui se trouvent en face des îles Pearl, Oak, Shoal, Gibraltar et Davis.

A Highview le chenal suit un quart de virage pour s'engager dans la fameuse Deep-River, et passer devant Oiseau-Rock, la pointe Schyan, Camp-Alexander et Fraser's-Depot, pour atteindre Des-Joachims au mille 265.

La durée des travaux du bief de Pembroke dépendra des grands déblais—plus d'un million de yards cubes dans chaque cas—qu'il faudra exécuter aux îles Paquette et Morrison. A Paquette l'excavation sera pratiquée à sec et directement dans le roc. et il faudra s'y servir d'explosifs et de pelles à vapeur. Si l'on employait quatre machines ces travaux pourraient être achevés en trois saisons. A l'île Morrison, les difficultés qu'offre l'excavation me portent à croire que les travaux y dureront au moins quatre saisons. Or, comme on peut, pendant ce temps-là, procéder aux travaux des autres déblais et à l'achèvement de l'écluse, il faudrait probablement quatre saisons pour parachever ce bief.

Durée du trajet.

Ecluse n° 1	·75	d'heure,	Rocher-Fendu.
(210-212) 2 milles, à 9 m.p.h.	·20	"	rivière.
10 milles, à 10 m.p.h.	1·00	"	lac.
1 mille, à 9 m.p.h.	·10	"	île Morrison.
8 milles, à 10 m.p.h.	·80	"	lac.
5 milles, 9 m.p.h.	·60	"	"Narrows" inférieurs.
30 milles, à 10 m.p.h.	3·00	"	rivière.
	6·45	heures.	

BIEF DE DES-JOACHIMS.

Le rapide de Des-Joachims a un mille de long, et il permet à la rivière de se jeter, par un coude à angle droit, de direction sud-nord, dans le bassin de la Deep-River. Ce coude est tellement accentué que les navires remontant le cours d'eau devront exécuter un quart de virage sur la largeur de la rivière, afin d'entrer dans l'écluse. (*Voir* planche 11.)

Cette écluse rachète une montée de 40 pieds, et est située sur la pointe rocheuse qui est en face de la ville. La surface du rocher se trouve à la cote 390, c'est-à-dire que le sas pourra y être creusé sur une profondeur de 40 pieds, et que les bajoyers devront être achevés en béton sur une hauteur de 20 pieds. Le déblai de la fosse de l'écluse nécessitera à lui seul l'excavation d'un quart de million de yards cubes de roc. à sec; ce qui fournira assez de blocs détachés pour construire le barrage et pour effectuer le remplage des *cribs* d'amont et d'aval. (*Voir* la planche 45.)

On facilitera les communications d'un bord de la rivière à l'autre au moyen d'un pont public à bascule, qui franchira le sas de l'écluse pour permettre de suivre la route qui traversera le cours d'eau à la partie supérieure du barrage.

Sur un rocher compact que l'on a déjà déterminé, on construira les ouvrages de régulation, qui seront du type des vannes à poutrelles, semblables à celles dont nous avons parlé.

Comme chaque année on fait flotter sur ces rapides de grandes quantités de billes. on sera probablement obligé d'avoir recours à des dispositifs spéciaux pour permettre leur passage, jusqu'à ce que les eaux soient assez hautes pour qu'elles passent par les vannes, en attendant l'achèvement de l'écluse.

En amont de l'écluse il n'y aura que peu de déblai à exécuter, vu que le plan d'eau est surélevé de 25 pieds; mais les parois escarpées du cañon rocheux nécessiteront un quart de virage brusque, et un déblai considérable entre les îles Twin, où passera le chenal navigable. En amont de ce point le tracé du canal est assez droit et on y dispose d'eaux très profondes jusqu'à Mackey, où se terminent les travaux projetés pour les districts de Montréal et d'Ottawa.

Au nord de Des-Joachims existe un ancien lit de la rivière, qui coupe le lac McConnel, et par lequel s'écoulent parfois les très hautes crues. Ce passage est trop rocheux et trop étroit pour qu'on puisse l'améliorer de façon à ce qu'il convienne à la grande navigation. En outre, il faudrait suivre un coude très prononcé pour atteindre son extrémité d'amont. On a prévu dans l'estimation le coût du petit barrage qu'il faudra construire à la partie d'amont de ce passage, afin d'assurer le surélèvement du plan d'eau.

La durée de l'établissement des ouvrages de ce bief dépendra de celle de la construction de l'écluse. L'excavation de la fosse de celle-ci prendra deux saisons, et il en faudra une troisième pour en faire les parties en béton. Pendant ce temps on pourra exécuter à sec les déblais de roc dans le voisinage des îles, avant de pratiquer le surélèvement des eaux. On peut donc porter à trois ans la durée des travaux.

Page 142 on pourra lire la suite de la description de ce bief sous la rubrique de bief de Rocher-Capitaine.

ROUTES ALTERNATIVES; OTTAWA SUPERIEUR.

BIEF DE PORTAGE-DU-FORT (ALTERNATIF).

Au mille 183, la route alternative, *via* Bryson, tourne à l'est, et se détache de celle choisie par un quart de virage, pour continuer sur un parcours d'un mille jusqu'à l'écluse Mountain, le plan d'eau étant le même jusque là, c'est-à-dire à la cote 280. Le long de la rive ouest de l'île Hay il faudra excaver dans le roc, sur une profondeur de 5 pieds et une largeur de 150 pieds; et aussi au rapide Sable; ainsi, du reste, que sur une longueur de 800 pieds en aval de l'écluse Mountain. En tout, il

faudra déblayer 40,000 yards cubes de roc et 105,000 yards cubes de terre. On pourra faire ces travaux à sec, attendu que la surface des eaux est actuellement presque au niveau du fond du canal. (*Voir* la planche 9A.)

BIEF DE CALUMET (ALTERNATIF).

L'écluse Mountain est établie dans le roc, dont la surface est en moyenne à la cote 265. C'est-à-dire que sur une hauteur de 27 pieds le sas sera excavé dans du rocher compact, et que les bajoyers auront 35 pieds de hauteur.

Cette écluse rachète une montée de 35 pieds, son plan d'eau supérieur étant à la cote du milieu du bief de Rocher-Fendu, qui est de 315.

En amont et en aval de l'écluse se trouveront les habituelles jetées d'accès, établies sur des enrochements, aux endroits où leur partie inférieure est au-dessous du fond du canal. (*Voir* la planche 52.)

A partir de l'écluse, et à travers l'extrémité d'amont de la chute Mountain, jusqu'à la berge élevée de l'autre côté de la rivière, on construira un barrage en enrochement. Ce barrage nécessitera 160,000 yards cubes de pierres perdues, qui proviendront de carrières d'emprunt, attendu que l'excavation dans le roc, à cet endroit, suffira à peine à faire le béton dont on aura besoin pour l'écluse et pour les jetées d'accès.

Entre l'emplacement de l'écluse et l'actuel glissoir à bois, sur un banc de roc, on placera 20 vannes de régulation. La surface du rocher est à peu près à la cote voulue pour y établir les fondations de ces ouvrages.

En amont de l'écluse le bief s'étendra sur une longueur de 3 milles, jusqu'au pied de l'écluse de Bryson. Il faudra excaver du roc au rapide Dargis, et sur une longueur de 1,100 pieds en aval de l'écluse. Le déblai total s'élèvera à 115,000 yards cubes, que l'on pourra extraire à sec.

Ce bief comporte deux virages prononcés: un huitième de virage immédiatement en amont de l'écluse Mountain, et un quart de virage à un mille en aval de l'écluse de Bryson. On peut comparer ces virages à ceux qu'il faudra exécuter en aval de l'écluse n° 1 de Rocher-Fendu.

Il faudrait de deux à trois ans pour achever les travaux de ce bief.

BIEF DE BRYSON-COULONGE (ALTERNATIF).

Le plan d'eau de ce bief est celui du lac Coulonge; sa longueur, de l'écluse de Bryson à Paquette, est de 27 milles. (*Voir* la planche 9A.)

L'écluse de Bryson est située sur le bord de l'île des chutes Calumet, dans l'alignement de l'ancien glissoir à bois. En moyenne la surface du roc se trouve à la cote 330; c'est-à-dire que la hauteur de la partie des bajoyers à construire sera de 25 pieds, tandis que le reste du sas sera excavé dans du rocher compact. Les jetées d'accès habituelles seront placées l'une en amont, l'autre en aval de l'écluse le long du bord de l'île, afin de ne pas obstruer le cours de la rivière. (*Voir* la planche 52.)

En aval de l'écluse la rivière est étroite, cependant le projet de surélèvement des eaux qui fera passer leur plan de la cote 290 à la cote 315, c'est-à-dire qui le surélèvera de 25 pieds, augmentera considérablement la capacité du chenal, où pourront passer 20,000 p.c.s., avec un courant de 3 pieds par seconde. Toutefois, il ne sera pas nécessaire de recourir à un débit de cette nature, attendu que, pratiquement, toutes les eaux de la rivière pourront suivre l'autre chenal, et s'écouler par les ouvrages de régulation de l'île Sullivan.

Le barrage de Bryson est établi sur l'emplacement d'un ancien ouvrage de même nature, et il comprend une série ininterrompue de vannes à poutrelles. Or, le courant formé par les eaux qui se rendent à ces vannes est à angle droit avec la ligne que suivent les navires, ce qui créera un courant transversal, à moins que la majeure partie du débit ne passe par le chenal de Rocher-Fendu.

On a étudié une route d'essai qui irait de la baie Millar à la baie Colton, en traversant en ligne droite la pointe qui sépare Portage-du-Fort des chutes Calumet. La tranchée, sur 1½ mille de long aurait de 60 à 100 pieds de profondeur. Ce tronçon de route coûterait trois millions de plus que celui établi en suivant le lit de la rivière; et le gain de deux milles de parcours perdrait ses avantages, étant donné qu'il faudrait suivre cette partie du canal à petite vitesse.

Aux chutes Calumet on a constaté que le tracé qui suivrait le ravin, parallèlement à la rivière, serait impraticable.

En amont de Bryson, sur un parcours de 5 milles, jusqu'à la baie Campbell, le chenal navigable suit la partie la plus profonde de la rivière, y décrivant des courbes qui sont indiquées par des feux de direction et de nombreux faisceaux de pilots de balisage.

En amont de la baie Campbell la rivière n'a que 400 pieds de large, entre des berges rocheuses qui portent le nom de Grand-Rocher, et sa profondeur est de 30 pieds. A partir de ce point, du mille 193 au mille 201, on suit la partie la plus profonde de la rivière, dont, cependant, il faudra creuser le fond sur une profondeur moyenne de 5 pieds. On munira de feux de direction et de faisceaux de pilots de balisage les longs coudes de cette partie du tracé. De Bryson, mille 188, à Grand-Marais, mille 201, le déblai s'élèvera à 2,500,000 yards cubes de sable et d'argile, que l'on pourra draguer facilement.

A Coulonge le tracé passe entre la principale rue du village et la gare du chemin de fer, ce qui obligera à construire un pont de 200 pieds pour qu'on puisse se rendre à cette dernière. Il faudra aussi construire un pont à l'écluse de Bryson.

Jusqu'à l'île Frost le déblai est dans un sol facile, et s'élève à 750,000 yards cubes. De l'île Frost à l'île Hennessey, et jusqu'à la jonction avec la route passant par le Rocher-Fendu, soit sur une longueur d'environ deux milles, le déblai, qui s'élève à 300,000 yards cubes, est exécuté dans un sol ferme composé de blocs erratiques.

Cette route coûterait environ $1,000,000 de moins que celle par le Rocher-Fendu, quoique de trois milles plus longue, mais il faudrait une heure de plus pour la suivre. A partir de Bryson, sur tout le parcours de 16 milles, il faudrait naviguer sur un chenal étroit.

Quant au danger des ensablements qu'on pourrait redouter en ces parages, on peut dire qu'ils ne sont pas aussi sérieux que jadis, étant donné que de nos jours les dragues modernes peuvent enlever 20,000 yards cubes de sable par jour. (*Voir* la page 112.)

L'achèvement des travaux de ce bief exigera trois saisons, c'est-à-dire autant de temps que pour établir la route par le Rocher-Fendu. Il faudrait 6 heures pour parcourir la route, de 35 milles de long, entre les Chenaux et Paquette, *via* Rocher-Fendu, et 7 heures pour se rendre des Chenaux à Paquette, distants de 38 milles l'un de l'autre, par la route de Bryson.

ROUTE DE LA CULBUTE (ALTERNATIVE).

Au lieu de passer par Westmeath et Pembroke, on pourrait suivre une route alternative qui parcourrait le chenal nord de la rivière, le long de l'île des Allumettes. Cette route se sépare de celle qu'on a choisie au mille 208½, immédiatement en aval du rapide Paquette, et, au lieu de tourner vers le sud, continue jusqu'aux écluses de la Culbute, allant en ligne droite vers l'ouest en face de Chapeau. (*Voir* la planche 9A.)

Sur une longueur de trois milles le plan d'eau du lac Coulonge s'étend jusqu'à l'écluse de Waltham. Immédiatement en aval de cette écluse, sur un parcours de deux milles, ce chenal traverse un sol d'alluvion qu'il faudra draguer; cependant que sa rive nord, toujours au-dessus des eaux, constitue une berge de canalisation. Les déblais de sable et d'argile s'élèveront à environ 2,500,000 yards cubes.

Au mille 210 le tracé coupe la rivière Black, dont le plan d'eau est à la même cote que celui du canal. Donc, on n'aurait à exécuter aucune construction, mais, étant don-

nés les sables que charrie cette rivière et le courant transversal qui pourrait se produire, on a jugé à propos de la détourner vers l'ouest. Aussi, a-t-on fait l'estimation d'un nouveau chenal, de ¾ de mille de long, à établir au nord du canal, ce qui assurerait le dépôt des matières en suspension dans le lac Lynch. (*Voir* la planche 9A.)

BIEF DE DEEP-RIVER, *via* CHAPEAU (ALTERNATIF).

L'écluse de Waltham rachète une montée de 20 pieds, et donne accès au niveau de la Deep-River. Elle est établie dans du roc dont la cote moyenne de surface est 350, c'est-à-dire que le sas, sur la moitié de sa hauteur, sera pratiqué dans du roc, tandis que le reste des bajoyers sera en béton. L'entrée d'aval de l'écluse sera creusée dans du roc. En tout il faudra excaver 100,000 yards cubes, ce que l'on pourra faire à sec. Immédiatement en amont de l'écluse on se trouve en eaux profondes. (*Voir* la planche 52.)

Quant au barrage il s'étend depuis la tête d'amont de l'écluse jusqu'à l'île Humphrey, joue le rôle de jetée d'accès, et exigera 250,000 yards cubes d'enrochement, qui, ainsi que les 50,000 yards cubes nécessaires à la fabrication du béton de l'écluse, pourront provenir de l'excavation de la fosse de l'écluse et de celle de son entrée d'aval.

En travers du chenal sud, aux rapides des Allumettes, en aval de Pembroke, il faudra construire un autre barrage, qui nécessitera 500,000 yards cubes de roc, et 42 vannes à poutrelles à l'île Morrison.

En amont de l'écluse de Waltham la surface des eaux sera surélevée de 25 pieds, ce qui donnera une profondeur d'eau plus que suffisante, sans qu'on ait à effectuer du déblai.

Les berges sont assez escarpées pour qu'on puisse pratiquer ce surélèvement, qui permettra de disposer des eaux d'un lac de 10 milles de long, remarquablement droit, et d'une largeur en surface variant de ½ à ¼ de mille.

Le seul obstacle que rencontreront les navires sera le pont qu'il faudra construire à Chapeau, presque à mi-chemin du trajet sur le lac. Cependant, près de l'extrémité d'amont de celui-ci, aux écluses de la Culbute un affleurement de granit change la nature des berges de la rivière, qui, sur un parcours d'un mille, traverse alors une sorte de cañon rocheux.

A cet endroit existaient jadis des rapides, mais, en 1876, M. Perry, I.C., y construisit un barrage et une volée de deux écluses en bois, ce qui, sur un parcours de 75 milles, rendit la rivière navigable depuis Bryson jusqu'à Des-Joachims. Mais, comme à cette époque la voie ferrée atteignit Pembroke, cette canalisation ne fut jamais utilisée par les navires marchands. Aussi, les ouvrages dont nous venons de parler sont-ils en train de se détruire; cependant, on les a photographiés et mesurés afin de conserver, à titre documentaire, un exemple de ces intéressantes constructions en bois, peut-être les plus considérables qui, dans leur genre, aient jamais été exécutées.

Le long du cañon le chenal exige l'enlèvement de 880,000 yards cubes de roc. Ces travaux pourraient être pratiqués à sec, en barrant le chenal immédiatement en amont du mille 223. (*Voir* la page 354.)

En amont de ce point la route atteint le lac des Allumettes, et, ne nécessitant que peu de déblai entre les milles 225 et 226, rencontre la route de Pembroke près de Fort-William, Québec.

La durée des travaux de cette route dépend du temps qu'il faudrait pour excaver les 800,000 yards cubes de roc à la Culbute, ce qui nécessiterait un grand emploi d'explosifs, le rocher étant presque à pic et ayant 72 pieds de hauteur. A un endroit l'excavation aura 300 pieds de chaque côté, exigeant le déblai de 225,000 yards cubes. Il faudrait probablement deux saisons pour achever ces travaux, durant lesquelles on pourrait enlever les escarpements qui se trouvent en aval de chaque côté du tracé, et mettre les choses en état sur l'étendue considérable de terrain où se trouvent les écluses en bois.

Le trajet de 55 milles, entre Paquette et Des-Joachims *via* Pembroke, durerait 6¾ heures.

De Paquette à Des-Joachims, *via* Culbute, soit sur une parcours de 45 milles, le trajet durerait 5½ heures.

La route de la Culbute coûterait environ un million de dollars meilleur marché que celle par Pembroke, mais il est presque certain qu'il faudrait draguer le tronçon du canal qui existerait entre Fort-William, Qué., et Pembroke, ce qui rendrait les deux routes également coûteuses. La route de Pembroke étant la plus large, serait plus commode pour la navigation.

C. R. COUTLEE.

RAPPORT DE M. S. J. CHAPLEAU, M. DE LA SOC. AM. ET DE LA SOC. CAN. DES I.C.—DESCRIPTION DETAILLEE DE LA ROUTE ET DU PROJET, POUR LE DISTRICT DE NIPISSING.

DE DES-JOACHIMS A LA BAIE GEORGIENNE.

BUT DES TRAVAUX.

Après avoir étudié les rapports, les plans, les estimations et un grand nombre de documents recueillis au cours d'examens antérieurs des rivières des Français, Mattawa et Ottawa, qu'on désirait canaliser depuis la baie Georgienne jusqu'à Montréal, on constata que les informations qu'offrait cette source de renseignements ne suffisaient nullement à établir le projet tel qu'actuellement conçu . D'ailleurs, une grande partie de ces documents prêtaient à la critique, vu le peu de données qu'ils fournissaient par rapport à l'étendue du territoire considéré. Ainsi, il n'existait presque pas de continuité entre les étendues de terrains étudiées, où, lors de l'établissement définitif du projet, se produiraient des changements importants dans le profil, non plus qu'il n'était question de courbes de niveau. En outre, à une exception près, ces documents ne considéraient qu'une voie navigable profonde de 14 pieds, à l'usage de navires de 2,000 tonneaux au maximum. L'exception à laquelle nous faisons allusion vise l'estimation faite par la Compagnie du canal de Montréal à la baie Georgienne, pour un canal de 21 pieds de profondeur. Estimations basée sur des données antérieures à 1904, et qui, conséquemment, étaient en grande partie d'une nature spéculative, peu convenable pour un projet d'importance nationale, et qui exige une clarté adéquate.

On décida donc que le levé des plans à établir comporterait tous les détails voulus, afin qu'il ne subsiste aucun doute: quant au tracé définitif projeté pour le canal; quant à l'emplacement et à la conception les œuvres d'art principales, et, enfin, quant à l'estimation de l'exécution du projet.

Dès le début, l'exécutif décida que le levé serait tel qu'on pourrait s'en servir pour faire le projet d'un canal navigable devant convenir aux plus grands transports marchands des lacs. La dimension de ces transports étant tout indiquée par les types de ces navires qui existent actuellement sur les Grands Lacs, ou que l'on y construit. On remarquera que ces navires tendent à devenir de plus en plus grand, en tant que largeur et longueur, cependant que leur tirant d'eau reste le même; ceci tient à ce que ce tirant d'eau est subordonné à la profondeur des chenaux artificiels des rivières Sainte-Marie, Saint-Clair et Détroit, et à celle du chenal du lac Saint-Clair. Nous pensons que, pour les raisons ci-après, cette profondeur qui est de 22 pieds ne saurait être dépassée:—

On admet que le lac Supérieur est à 22 pieds au-dessus du plan d'eau du lac Huron. Or, le profil de l'échelon naturel qui sépare ces lacs, établi antérieurement à la création de la tranchée de Neebish-Centre (achevée en 1899), accuse une chute approximative de 18 pieds aux rapides Sainte-Marie, et une autre, de quatre pieds, depuis le pied des rapides jusqu'au lac Mud.

Il s'ensuit que la tranchée pratiquée à Neebish-Centre a réduit la pente de la rivière entre les points susmentionnés, augmentant, par contre, la chute de l'eau entre l'extrémité d'amont et celle d'aval des rapides, et par le fait même la montée aux écluses du Sault, tout en diminuant la hauteur d'eau sur les buscs d'aval et abaissant beaucoup plus que l'on ne l'avait anticipé le plan d'eau du chenal Neebish-Centre, qui se trouvait achevé.

Tel était l'état de choses lorsque l'on commença le levé du canal maritime de la baie Georgienne, depuis on a décidé de l'améliorer en pratiquant une nouvelle tranchée pour le chenal qui traverse Neebish-ouest—achevé l'année dernière—et en construisant une nouvelle écluse, que l'on est à la veille de commencer dans le canal des chutes Sainte-Marie. Cette écluse lorsqu'elle sera terminée permettra de racheter la chute de 21 pieds, existant entre les lacs Supérieur et Huron, au moment des plus basses eaux de ce dernier.

Ce nouveau chenal de Neebish-ouest—qui relie les lacs Hay et Mud—tendra naturellement à diminuer la pente de la rivière en aval des rapides Sainte-Marie. Toutefois, on l'a fait assez profond pour assurer une profondeur de 21 pieds.

D'après ce qui précède il semble que les 21 pieds de profondeur d'eau entre les lacs Supérieur et Huron, soient une limite qu'on ne saurait dépasser pendant un certain temps à venir. En ce qui concerne les plans d'eau des lacs Huron et Erié, on peut employer les mêmes arguments au sujet des améliorations à apporter à la rivière Saint-Clair, au lac de ce nom, et à la rivière Détroit.

A moins qu'on ne fasse sous peu des dépenses extraordinaires, pour construire aux chutes Sainte-Marie d'autres écluses que celles actuellement projetées, et qui, après que l'on aurait creusé les chenaux dont nous avons parlé, pourraient recevoir des navires d'un plus fort tirant d'eau, on doit admettre comme définitive la profondeur d'eau de 21 pieds.

Et, comme les facilités qu'offrent les ports des Grands Lacs, dépendent plus ou moins du dragage qu'il faut exécuter afin de pouvoir y amener des navires dont le tirant d'eau règle la profondeur des chenaux susmentionnés, il s'ensuit qu'à toute augmentation de la profondeur de ces chenaux doit correspondre une égale hauteur d'eau dans les ports des lacs, ce qui nécessiterait des dépenses énormes.

C'est pour ces raisons qu'on a placé à une profondeur de 22 pieds les buscs des écluses et le fond des biefs du canal maritime projeté de la baie Georgienne.

Pour déterminer les dimensions des sas il a suffi de tenir compte de celles des plus grands transports, construits ou en construction, puis, d'y ajouter une marge raisonnable au cas où l'on dépasserait ces dimensions. C'est ce qu'on a fait lors de l'estimation des écluses, qui pourront recevoir des navires de 650 pieds de long, 62 pieds de large au maître bau, et 21 pieds de calaison; l'eau ayant, ainsi qu'il a été dit, une profondeur de 22 pieds au-dessus du busc.

DISTRICT DE NIPISSING.

Le district de Nipissing s'étend depuis les rapides de Des-Joachims, à 45 milles en amont de la ville de Pembroke, sur l'Ottawa, jusqu'à l'embouchure de la rivière des Français, sur la baie Georgienne, soit sur une longueur de 170 milles en ligne droite. Au début, ce district embrassait le territoire susmentionné, à l'est du lac Nipissing, mais, ultérieurement, on y ajouta l'étude des routes possibles à travers ce lac, ainsi que toutes observations de détails, et les levés supplémentaires, pouvant s'ajouter à ceux entrepris en 1901 par le ministère, sur la rivière des Français, depuis le lac Nipissing jusqu'à la baie Georgienne.

On a étudié avec le plus grand soin toutes les routes alternatives de ce district, n'abandonnant le choix d'un tracé que lorsqu'il était reconnu moins acceptable qu'un autre, en tenant compte, bien entendu, du coût, de la facilité des constructions, du genre de navigation auquel la route conviendrait, et de sa rectitude. La longueur totale, en ligne droite, de toutes les routes étudiées dans ce district est de 241 milles.

Les travaux commencèrent pendant la première semaine d'octobre 1904, aussitôt que le personnel devant exécuter le levé eût été organisé. Des instructions générales, qui concernaient intégralement les travaux à exécuter et leur nature, furent alors données par le ministère à chaque ingénieur en charge d'une équipe. De temps en temps, au fur et à mesure des progrès du levé, et selon les conditions locales et l'intérêt technique qu'offraient les emplacements considérés, ces instructions étaient amplifiées, quant aux détails, au bureau de l'ingénieur du district.

A l'exception du levé de la rivière Pickerel et de la fermeture de la triangulation du lac Nipissing, tous les travaux sur le terrain se trouvaient achevés en décembre 1905. A cette époque le personnel des équipes fut remercié de ses services, et ses principaux chefs se rendirent à Ottawa pour y achever la conversion des notes et compléter les plans.

A cause de l'intérêt qu'offrait la section du seuil, on étudia tout d'abord la partie du district de Nipissing qui se trouve à l'est du lac de ce nom. Dès le début des opérations sur cette partie du terrain on exécuta un circuit double et fermé de nivellement de précision, et ont fit la reconnaissance de toutes les routes économiques possibles, en se servant de tous les plans et profils disponibles provenant des levés antérieurs.

A l'aide de ces renseignements, on fixa, en tenant compte des superficies inondées, la cote maximum que l'on donnerait au plan d'eau de chaque bief par la construction d'ouvrages de régulation et de barrage. De la sorte on obtint le profil des plans d'eau surélevés pour les différents biefs et les courbes de niveau limitant pour chaque équipe l'étendue de terrain à étudier.

Cette méthode d'études préliminaires ayant été appliquée à la rivière des Français, indiqua par la suite la nature et l'étendue des levés supplémentaires, nécessaires à l'établissement du plan d'eau de cette rivière, tel qu'exigé par le projet du canal.

PROCESSUS DES OPÉRATIONS.

La nature extrêmement accidentée du pays, et l'absence totale de points de raccordement sur l'étendue de terrain précédemment relevée, nécessita un réseau presque continu de triangulation sur tout le district; ce qui, ajouté à la triangulation secondaire et aux lignes fermées de levé par cheminement, fournit le réseau de base qui servit à établir la topographie de la partie étudiée du pays, et à repérer les sondages qui y furent pratiqués.

La triangulation principale fut vérifiée au moyen de lignes de bases successives. déterminées à intervalles convenables selon la nature du terrain.

Pour la triangulation et les principales lignes de levé par cheminement on se servit d'altazimuts donnant une lecture dont l'exactitude était à une minute ou à une demi-minute d'approximation; et pour l'observation des angles on fit usage de la méthode des doubles visées, leur somme devant égaler 180 degrés à chaque station, tout comme celle de ceux de chaque triangle.

Partant d'une base mesurée la triangulation était poursuivie sur tout le terrain étudié, et fermée sur une seconde ligne mesurée. Ces lignes de base ont été déterminées avec des rubans en acier munis d'un dynamomètre à ressort et d'un thermomètre. La longueur des rubans était préalablement établie en les comparant à un ruban étalon, afin de se rendre compte des effets de température et de tension; puis, on ramenait la ligne à l'horizontale par un nivellement, et on corrigeait les erreurs pouvant provenir de l'emploi du ruban.

En comparant la longueur réelle de la ligne de base à celle qui lui était assignée à la suite des opérations de triangulation, on obtenait l'erreur commise au cours de celles-ci. Le plus grand écart de mesurage constaté fut de 0.4 pied sur une triangulation de huit milles; et le plus petit de 0.6 sur 40 milles de triangulation.

Les opérations à travers le lac Nipissing relièrent la triangulation du bief de partage à la triangulation secondaire des abords de la rivière des Français. D'aucunes des visées faites dans ce cas avaient jusqu'à dix milles de long. Aussi dut-on se servir de l'héliographe, établissant avec le plus grand soin les angles et les triangles. L'erreur commise sur ce parcours fut de 0.5 de pied sur une longueur de 20 milles.

Les azimuts déterminés à intervalles rapprochés, par l'observation de la Polaire ou d'une étoile circumpolaire, à son élongation, servirent à vérifier les opérations, tout en permettant, aux extrémités des lignes de base, de corriger la triangulation de raccordement.

En comparant dans chaque cas l'azimut rapporté aux azimuts observés aux lignes de base, la différence obtenue, après corrections quant à la convergence des méridiens, était égale à la somme algébrique des erreurs d'observation entre l'azimut observé aux bases et l'azimut rapporté. Dans tous les cas cette erreur a été tellement petite qu'on l'a négligée dans les calculs.

Les principales lignes de levé par cheminement ont été établies soit à la chaîne, soit au ruban en acier, en employant les méthodes usuelles. Lorsque déterminées au stadia, on se servit directement de la formule pour établir les réductions concernant la distance ou l'altitude, tenant compte de la dernière position des fils du réticule quand leur immobilité était assurée.

Entre les stations de triangulation on a suivi la méthode ordinaire de cheminement. A cet effet, on partait d'une station, on faisait les détours que nécessitaient les visées de topographie, et on fermait le circuit sur la station secondaire suivante, rapportant l'azimut au cours de toutes les opérations,

La vérification nécessaire fut effectuée au moyen de la fermeture de ces lignes, par la méthode de latitudes et départs, et par des coordonnées différentielles menées aux stations principales.

Les circuits principaux et fermés, par cheminement, ne comportèrent pas d'erreur supérieure à 1 pour 1,200. Les stations déterminées sur la ligne du rivage servirent à réunir les travaux d'hydrographie à ceux de topographie, et des visées fréquentes d'un côté à l'autre de la rivière contribuèrent à relier encore mieux les opérations.

Pour la détermination des lignes de rivage et de la topographie générale, lorsqu'il n'y avait pas de buissons, etc., on se servit du stadia. Les fils du réticule de l'appareil ayant été immobilisés, on détermina, d'après des bases mesurées, leur intervalle pour chaque instrument, puis, de temps en temps on refit cette détermination.

Le levé fait au stadia pour déterminer les distances ou les altitudes au moyen de l'angle vertical servit, au moyen de diagrammes dessinés d'après les intervalles, à préciser les altitudes exactes et les lignes de topographie.

Quant on s'est trouvé en présence de grands taillis on fit usage de niveaux à main, de mires, de rubans, de miroirs angulaires ou de sextants de poche, pour établir la topographie du terrain. Afin d'avoir l'altitude initiale on employait des niveaux "Y" le long des lignes principales par cheminement.

Lorsque les berges étaient très escarpées sur de longs parcours, on en établit les lignes de rivage par cheminement; et, lorsque la pente était trop raide, on détermina ces lignes des stations de rivage environnantes, pourvu, cependant, qu'il ne s'agît que d'endroits pouvant supporter sans inconvénient le surélèvement des eaux.

On a minutieusement établi au théodolite et au niveau, ou très soigneusement au stadia, des sections transversales, rapprochées les unes des autres, aux emplacements où l'on pourrait avoir à exécuter des constructions.

En général, on a étudié le terrain de façon à pouvoir en établir les courbes de niveau à intervalles de 2, 5 et 10 pieds.

HYDROGRAPHIE.

La majeure partie des sondages ont été exécutés à travers la glace. A cet effet, on s'est servi d'une tarière actionnée par une roue à main. Cet appareil, installé sur un traîneau, pouvait percer un trou de 4 pouces de diamètre et de 36 pouces de profondeur. L'intervalle entre les sondages était établi d'après la profondeur de l'eau, que l'on constatait au début des opérations, tout en tenant compte du niveau du plan d'eau prévu par le projet. Quant au canevas des sondages il était déterminé par des lignes de cheminement reliées entre elles, et formait des carrés ou des parallélogrammes de 25 à 500 pieds de côté. On dut aussi exécuter des sondages en chaloupe pendant l'été, se servant alors de la barre horizontale, ou "balayeuse de fond". Quant à la position de ces sondages elle fut déterminée par des observations faites au théodolite, au sextant de marine ou avec un câble à flotteurs.

MATÉRIAUX.

A tous les endroits du district où l'on aurait probablement à exécuter des constructions, on a soigneusement établi la nature du sol sur lequel on se trouvait au moyen de trous faits avec une barre, indépendamment des travaux confiés à une équipe spéciale organisée dans ce but. En outre, on a pris note de tous les matériaux du voisinage qui pourraient être utiles pendant la construction du canal.

NIVELLEMENT.

Le plan de comparaison sur lequel sont basés les nivellements du levé du canal maritime de la baie Georgienne est celui du niveau moyen de l'océan à New-York, qui a aussi servi à établir les plans des sondages représentés sur toutes les cartes des Grands Lacs.

Dès le début des opérations, les ingénieurs ont procédé au nivellement de précision de toute la partie du district à l'est du lac Nipissing, reliant entre eux les repères permanents extrêmes de chaque équipe travaillant dans cette région. On avait alors déjà établi des repères à l'extrémité d'amont et à celle d'aval de chaque chute d'eau. Ces repères étaient reliés à des jauges d'eau voisines, qu'on observait continuellement.

Ce n'est que par la suite qu'on détermina définitivement la cote de ces repères par rapport au plan de comparaison dont nous avons parlé. Pour ce faire on dut avoir recours à un nivellement de précision, entrepris par une équipe spéciale, depuis Rouse's-Point, New-York, jusqu'à North-Bay, Ont., et dont les opérations sont consignées dans un rapport complet qui porte le titre de: "Nivellement de précision".

A North-Bay, où, ainsi que nous venons de le dire, se sont terminées les opérations du nivellement de précision, on a établi leur point extrême par le repère permanent: "Chippewa" N° DXLIV. Prenant ce repère, dont la cote avait été rigoureusement établie, comme point de départ, on conduisit le nivellement de la rivière des Français jusqu'à la baie Georgienne,—niveau du lac Huron—au moyen d'opérations ordinaires de nivellement et de transfert des cotes par les plans d'eau.

A travers le lac Nipissing et le long des nappes d'eau horizontales de la rivière des Français on a procédé au transfèrement des cotes en se servant des plans d'eau naturels, pendant qu'on lisait simultanément de nombreuses jauges d'eau, qui étaient chacune rigoureusement reliées au repère permanent voisin. Les observations furent faites alors que les conditions climatériques et atmosphériques étaient favorables. Des nivellements de précision, exécutés par les ingénieurs selon des lignes doubles ou multiples, reliaient les repères permanents quand la nature du profil de la rivière changeait, et que la pente de ses eaux s'opposait au transfèrement des cotes à l'aide d'un plan d'eau.

Tous les nivellements du district de Nipissing ont été exécutés par le corps d'ingénieurs attachés à ce district. On s'est servi pour cela d'un niveau "Y", Gurley, de 22 pouces, muni d'un tube à bulle d'air gradué à 6 secondes; et de deux mires à voyant, se lisant au millième, construites spécialement d'après le modèle employé par le service géodésique côtier des Etats-Unis.

On n'a pas procédé très minutieusement à la correction des lignes de nivellement menées par les ingénieurs, car on admit comme tolérable que l'erreur maximum pour chaque ligne ne dépassât pas $0{\cdot}02 \sqrt{\text{(milles entre les repères permanents)}}$, et cette limite ne fut dépassée dans aucun cas.

On peut remarquer ici, quoique cela se trouve en détail dans le rapport sur le nivellement de précision: que l'exactitude de ce "nivellement de précision", quant à l'établissement de son repère permanent à North-Bay, et quant à la cote donnée par les ingénieurs du district au repère extrême de la rivière des Français, à la suite du nivellement fait sur le parcours de cette rivière, a été vérifiée par les moyens suivants, établis par le bureau du district de Nipissing:—

A cet effet des jauges d'eau automatiques furent placées: dans la rivière des Français, à Collingwood et à Toronto, dont le zéro était relié à un repère permanent situé au même endroit. C'est ainsi qu'une des jauges de la rivière des Français fut reliée à l'extrémité de la ligne de nivellement qui partait de North-Bay. Quant aux jauges de Collingwood et de Toronto elles furent subséquemment reliées aux repères permanents extrêmes que l'équipe du nivellement de précision établit dans ces localités.

Ceci permit de vérifier convenablement le nivellement qui nous occupe, en comparant pendant deux saisons les lectures de ces jauges automatiques avec celles effectuées sur les lacs Huron et Ontario par le personnel américain du levé des lacs; lectures que l'on transféra par les plans d'eau jusqu'aux repères permanents extrêmes, sans s'occuper de la cote de ceux-ci telle qu'établie par le nivellement de précision, et par celui des ingénieurs, depuis North-Bay jusqu'à la rivière des Français.

Tous les nivellements autres que les susmentionnés, faits dans le district de Nipissing, furent exécutés avec des niveaux " Y " et Dumpy, et des mires parlantes ordinaires, soit pour déterminer des bases de topographie ou de sondages, ou pour établir les cotes des nappes d'eau et des chutes qui les séparent.

On procéda aux corrections en se servant de lignes au moins doublées; l'erreur ne devant pas dépasser $0{\cdot}08 \sqrt{\text{(milles entre les R. P.)}}$.

Pour le levé de la rivière Pickerel, exécuté postérieurement à décembre 1905—juin et juillet 1906—on se servit d'une méthode différente, dont il est peut-être bon de donner ici un aperçu, en faisant remarquer que, comme il fallait se hâter, on ne put disposer d'assez de temps pour procéder à la triangualtion, ou déterminer à la chaîne une ligne par cheminement.

On prit donc comme base une ligne relevée par cheminement au tachéomètre, ligne qui partait des points de la triangulation principale de la rivière des Français qu'on avait déjà établie au nord de la rivière Pickerel et revenait s'y rattacher. La ligne par cheminement suivait indifféremment l'une ou l'autre rive et traversait parfois la rivière. Pour ce travail on se servit: d'un théodolite Heller et Brightly pouvant donner des lectures horizontales à 30 secondes près, et à une minute près en verticale, et de deux voyants spéciaux, sur des mires de 12 pieds à vernier divisé en mille parties. L'écartement des fils de l'objectif était déterminé fréquemment et, pour les distances, la conversion des lectures était opérée d'après la formule. On procédait par double lecture des angles, et l'instrument était constamment maintenu en parfait état. La lecture des mires fut faite avec le plus gand soin, en procédant par coups-avants et coups-arrières, le voyant étant fixé pour la dernière lecture, et la lecture vérifiée par l'ingénieur à l'instrument. La plus longue des lignes de cheminement fermée fut de 46·5 milles avec un écart de 13·2 de latitude et de 21·3 de départ; l'erreur de fermeture des angles ayant été de moins d'une minute. Une autre ligne de cette nature, longue de 38·2 milles, donna un écart de 29·4 pieds de latitude et 5·0 de départ, l'erreur de fermeture étant de 46 secondes. D'autres lignes établies par cheminement furent tout aussi exactes, la longueur totale de celui-ci ayant été de 108 milles en ligne droite. Ces opérations furent probablement aussi exactes qu'aucunes exécutées antérieurement sur ce continent, et, comme elles nécessitèrent moins de personnel pour les mener à bonne fin, on en conclut qu'une ligne de précision établie par cheminement au stadia, à travers un pays recouvert d'obstacles, est moins coûteuse et plus exacte que celle qui, sur ce même parcours, aurait été déterminée à la chaîne ou au ruban. Même, on peut dire que ce genre de levé peut être comparé à celui par triangulation, qaund les triangles ne sont pas de grande dimension.

La topographie et les lignes de rivage furent déterminées par deux équipes qui. travaillant au stadia, suivirent la ligne principale de cheminement, et étudièrent les emplacements où l'on ferait probablement des constructions, ce qui permit de faire une mise en plan à l'échelle de $\frac{1}{4800}$, dont l'erreur serait de moins de 2 pour 100. Quant aux courbes de niveau elles ont été établies à intervalles de 5 et 10 pieds. Les cotes des sondages et de la topographie furent déterminées d'après les repères permanents

de la ligne de nivellement exécutée précédemment par les ingénieurs, entre le repère permanent extrême du nivellement de précision, à North-Bay, et le repère permanent extrême, établi au village de la rivière des Français, par le transfèrement des niveaux déterminé au moyen des plans d'eau.

La profondeur de l'eau, entre les courbes de niveau du fond, fut déterminée sur une largeur de 200 pieds dans le chenal, à l'aide d'un câble métallique submergé qui balayait le fond, et dont les extrémités étaient reliées à intervalles rapprochés au stations du rivage, en faisant usage du sextant de marine.

Par la suite, on détermina au moyen d'un câble à flotteur et du théodolite les points du fond qui étaient au-dessus de la cote assignée à celui-ci dans le projet, leur cote ayant été constatée tandis qu'on pratiquait le " balayage " du cours d'eau.

PLANS.

Pendant les travaux sur le terrain on fit une mise en plan qui suffit à vérifier la fermeture des circuits, et à s'assurer que tous points intéressants avaient été intégralement relevés et étudiés. Tel était, du reste, le but de ce travail. Quant aux plans définitifs ils furent dressés à Ottawa par le personnel du district; le plan principal étant à l'échelle de 400 pieds au pouce. La triangulation et les principales lignes de cheminement y furent figurées entre leurs bases, et vérifiées par la méthode des latitudes et départs, mais sans tenir compte des positions géodésiques, sauf quant au méridien à chaque ligne de base et à d'autres points importants.

La ligne de cheminement et la topographie ayant été définies sur les plans, on put y figurer les courbes de niveau à intervalles de 5 et 10 pieds, sur tout le territoire étudié. On dressa aussi la projection horizontale définitive des emplacements spécialement choisis, et le profil du canal par sa ligne de centre, à l'échelle de 400 pieds en horizontale et de 20 pieds en verticale. Et comme les cotes du fond du canal et de la surface des eaux surélevées avaient été déterminées sur le terrain pour chaque bief, on put procéder aux projections verticales de rigueur, ce qui permit de dessiner les courbes de niveaux extrêmes, pouvant permettre l'étude de sections transversales à certains endroits, et l'estimation du coût des travaux qui y seraient faits.

Pour les emplacements où se trouveront probablement les principales constructions du canal, on a dressé des plans séparés à l'échelle de 100 ou de 50 pieds au pouce; ce qui permit d'y dessiner les ouvrages projetés, et de déterminer des sections transversales plus rapprochées les unes des autres que ne l'exige le déblai du chenal, etc.

On s'est servi du planimètre pour déterminer la superficie des sections transversales des tranchées ou des levées, nécessaire à l'évaluation des quantités de matériaux; et de la méthode des moyennes distances pour établir les volumes.

Sur les plans principaux on a figuré selon des sections verticales voulues, et près des endroits où ils se trouvent, les matériaux du sol dont la nature a été révélée par des forages d'épreuve, soit par le personnel du district, soit par l'équipe spéciale qui avait charge des forages.

FORAGES.

Dès le début du levé du canal maritime de la baie Georgienne, on s'aperçut que les équipes sur le terrain ne pourraient étudier complètement la nature du sol que traverserait ce canal. On organisa donc des équipes indépendantes qui furent confiées à des ingénieurs, et qui, sur toute l'étendue du district, pratiquèrent des forages d'épreuve avec la machine à forer de " Pierce ", ou firent des puits creusés à la pelle.

Afin de faciliter les opérations de ces équipes on leur remit des plans qui montraient les endroits où on aurait à faire du déblai dans les chenaux submergés, ou pour des tranchées, ainsi qu'indiqué par le profil, et, plus particulièrement, les emplacements où l'on aurait à établir les ouvrages de canalisation les plus importants. Ces plans montraient en outre les stations de triangulation et certains points des lignes de che-

minement, afin qu'on puisse mettre en plan correctement et définitivement l'emplacement des forages exécutés.

L'équipe des forages exécuta ses travaux dans le district depuis Des-Joachims jusqu'au lac Nipissing; et ce, sur le parcours de chaque route étudiée, et aux emplacements des barrages et du canal d'alimentation projeté.

Cette équipe ne fit aucun forage le long de la rivière des Français en aval de la Chaudière, attendu qu'à partir de cet endroit le roc est continuellement visible à la surface du sol. Par ailleurs, dans ce rapport, on trouvera un exposé détaillé concernant ces forages.

DESCRIPTION DES BIEFS.

Le district de Nipissing commence à environ quatre milles en amont des rapides de Des-Joachims, c'est-à-dire à 271 milles de la douane de Montréal, et suit la rivière Ottawa jusqu'à Mattawa.

La cote de surface de cette partie de la rivière varie considérablement, ce qui est dû aux crues de printemps et aux eaux basses de l'automne, qui occasionnent parfois des écarts de niveau de 16 pieds. Afin donc d'établir un profil continu de la surface à cet endroit, c'est-à-dire du mille 271 jusqu'à Mattawa, on lut simultanément, le 15 octobre 1905, les jauges d'eau qui avaient été placées en amont et en aval de chaque nappe d'eau subissant une chute. Au moment de cette lecture la rivière avait presque atteint son étiage. Cette façon de procéder permit de considérer les changements à apporter au cours d'eau par rapport à l' uniformité d'un de ses états.

Entre les rapides du Rocher-Capitaine et de Des-Joachims le plan d'eau de l'Ottawa est environ à la cote 388, et sa nappe, comparativement droite, a 18½ milles de long et est très profonde, excepté à trois endroits où se trouvent des rapides. On a projeté de surélever les eaux de ce bief jusqu'à la cote 410, ce qui éliminera les rapides et diminuera le déblai.

BIEF DE ROCHER-CAPITAINE.

De la pointe Ferris, au mille 271, jusqu'au pied du rapide de Rocher-Capitaine, le plan d'eau de la rivière s'élève de 7 pieds. Immédiatement en amont de Rockliffe, les rapides Reilly ont une chute d'environ 2 pieds; à deux milles en amont le rapide McSorley en a une d'environ 3 pieds; et les rapides Maribeau, immédiatement en aval de Rocher-Capitaine, environ 2 pieds de chute. Entre ces rapides les plans d'eau sont pour ainsi dire horizontaux et de faible courant, excepté à l'embouchure de la rivière Dumoine, qui se jette dans l'Ottawa au nord—mille 275. A cet endroit le courant est dû à une différence de niveau de ⅕ de pied, qui existe entre les plans d'eau des deux rivières à leur confluent.

Entre ces rapides la rivière est comparativement profonde et coule entre des berges très escarpées, qui permettront d'en surélever le plan jusqu'à la cote 410, soit d'environ 20 pieds à l'extrémité d'amont des rapides de Des-Joachims et de 13 immédiatement en aval des rapides de Rocher-Capitaine. Et ce, sans qu'il en résulte des dommages exceptionnels. On obtiendra ce surélèvement des eaux au moyen de barrages que l'on construira près du pied des rapides de Des-Joachims, où se trouveront aussi les vannes de régulation qui, en amont, commanderont les eaux du bief jusqu'au Rocher-Capitaine. L'eau surélevée remontera la petite rivière Mackay à l'ouest du lac French, jusqu'au delà de la voie du chemin de fer Pacifique-Canadien, qui franchit ce cours d'eau à environ 2 milles de son embouchure. Le remblai de cette voie ne sera guère endommagé par ce nouvel état de choses; et, avec 500 pieds de perré, des deux côtés de la rive, au croisement de la ligne avec le cours d'eau, on pourra remédier à tous les dégâts possibles.

Afin de disposer d'un bon croisement de voies, il faudra détourner la route de Pembroke à une certaine distance au sud du point dont nous parlons.

En portant le plan d'eau actuel de la rivière à la cote 410 on éliminera les trois rapides qui existent en aval de Rocher-Capitaine, et il n'y aura lieu de faire, où ils se trouvent, que peu de déblai pour disposer d'un chenal de 300 pieds de large et de 22 pieds de profondeur. Ce déblai est très fractionné. Entre les rapides la rivière est assez large pour satisfaire aux exigences du projet.

La ligne centrale du tracé, telle que dessinée, indique plusieurs changements de direction, dont le plus accentué offre une courbe de près de 45 minutes exécutée sur le parcours d'un demi-mille environ.

Au mille 285 un contrefort du sol atteint la rive nord de la rivière, et tourne brusquement vers le sud, l'obstruant à cet endroit de blocs de pierre et d'amas de sable; c'est ce qui forme les rapides de Rocher-Capitaine qui ont une chute de 40 pieds sur un parcours de 1½ mille environ, sur lequel le cours d'eau est étroit et très tortueux.

On a soumis deux solutions devant permettre au canal de franchir ce relief du sol:—

L'une consistait à établir un barrage en travers de la rivière, au rapide Maribeau, afin de maintenir les eaux en amont à la cote 470; ce qui surélevait de 30 pieds le plan d'eau en amont de Rocher-Capitaine, et de 73 pieds celui en aval. Avec une volée de deux écluses établies sur la rive nord de l'île Maribeau, on pourrait donc utiliser le cours actuel de la rivière, en tant que chenal, le surélèvement des eaux donnant à ce dernier une largeur suffisante. En amont du rapide Maribeau ce chenal fait deux coudes consécutifs d'un quart de virage, inversement dirigés l'un par rapport à l'autre, et ce sur un parcours de moins d'un mille. Le barrage Maribeau devrait avoir 95 pieds de hauteur à son point le plus élevé, et environ 2,600 pieds de longueur. A l'une de ses extrémités il serait muni d'ouvrages de régulation. Quant aux écluses il faudrait les construire sur un sol qui rendrait les fondations coûteuses et difficiles, et qui nécessiterait d'énormes batardeaux.

Quoique cette solution permette de se servir davantage du chenal que la rivière a créé naturellement, on l'a rejetée en faveur d'une autre plus facile.

Cette autre solution comporte le creusement d'un chenal à travers le contrefort situé au nord des rapides dont nous avons parlé, et la construction d'écluses à l'extrémité d'aval de ceux-ci, écluses qui pourraient être construites presque entièrement à sec. Des barrages et des ouvrages de régulation établis à la tête des rapides maintiendraient le plan d'eau de la rivière à la cote 470, entre ce point et Deux-Rivières, soit à 30 pieds au-dessus de sa surface actuelle.

Quant à la montée de 60 pieds existant entre les deux biefs projetés, il faudrait pour la racheter construire une volée de deux écluses rachetant chacune une montée de 30 pieds, et établir des ouvrages d'accès suffisants, en *crib*, en amont et en aval de cette volée.

Une tranchée de 1¾ mille de long s'étendra depuis la tête d'amont des écluses jusqu'à la rivière en amont. Cette tranchée aura en moyenne 18 pieds de profondeur sur un parcours de ⅝ de mille, et 40 pieds de profondeur sur ½ mille de longueur, le reste sera peu profond. Au fond cette cuvette aura 250 pieds de largeur; elle offre deux courbures peu prononcées. L'abord d'amont des écluses suit une courbe de 2° sur une longueur de 1,800 pieds, et, l'endroit où, en amont, la tranchée atteint la rivière est précédé par une courbe de 45 minutes sur une longueur de 4,000 pieds. Le déblai total de la tranchée et des fosses des écluses s'élèvera à 2,311,932 yards cubes environ, dont 1,232,329 seront extraits dans le roc. Les écluses auront intégralement leurs fondations dans le roc, et sur les ⅝ de leur profondeur seront au-dessous de sa surface actuelle. On exécutera à sec une partie de l'excavation de la fosse d'aval de la volée des écluses, et intégralement celle d'amont, ainsi que la tranchée du même côté. Il faudra établir un batardeau considérable en aval de l'écluse d'aval.

Les écluses seront entièrement en béton massif, excepté les chardonnets qui seront en maçonnerie de granit. L'eau y sera amenée par des aqueducs pratiqués à travers

les bajoyers, et dont la partie inférieure sera au niveau du plafond des sas. Ces aqueducs seront commandés par des vannes à couronne dites *cup-valves*. Quant aux portes elles seront en acier, à deux vantaux, et il y en aura deux à la tête d'amont de la volée, deux à celle d'aval, et deux intermédiaires, qui assureront le rachat de la chute des eaux.

L'énergie nécessaire à la manœuvre des portes et des vannes, ainsi qu'à l'éclairage du canal en amont, et de l'abord des écluses en aval, sera fournie par une installation hydro-électrique située près de la tête d'aval de la volée d'écluses, où l'on disposera de la pression d'une chute d'eau de 60 pieds.

On exécutera en enrochement les barrages destinés à retenir les eaux du bief supérieur. Ils seront situés dans le chenal principal de la rivière, en travers de celui qui se trouve à l'extrémité d'amont de l'île Rocher-Capitaine. Leur face d'amont sera à pente de 3 pour 1, avec clayonnage et remplage en terre; la pierre étant employée dans ces ouvrages dans la proportion de 1 pour 4 par rapport à la terre. Le volume total de ces barrages sera d'environ 177,552 yards cubes. Entre ce point du canal et le pied du rapide de Deux-Rivières, les eaux seront commandées par des vannes de régulation " Stoney ", placées à l'extrémité nord du barrage de la rivière. Ces vannes fermeront à volonté des ouvertures de 20 pieds de haut par 40 pieds de large, établies entre de solides piliers en béton. On prévoit qu'elles pourront permettre un débit de 40 pour 100 supérieur à celui résultant de la régulation des eaux.

Partant de l'extrémité nord des vannes de régulation jusqu'à la ligne de rivage après surélèvement s'étendra un barrage en béton d'une hauteur moyenne de 20 pieds.

Les massifs situés entre les vannes supporteront les machineries nécessaires à la manœuvre de ces dernières, ainsi qu'un pont public destiné à relier les deux extrémités de la grand'route faisant communiquer les deux rives en passant sur les barrages.

On établira des barrages d'arrêt en béton entre les jetées d'accès de l'écluse d'amont et la ligne du rivage après surélèvement du plan d'eau; ces ouvrages seront en contrebas du remplage de soutènement des bajoyers et des cribs, afin d'empêcher toute déperdition des eaux d'amont.

Les cribs d'accès de l'écluse auront une longueur totale de 3,400 pieds. A l'entrée d'amont de la tranchée du canal se trouve un de ces ouvrages d'une longueur d'environ 1,000 pieds, et d'une hauteur moyenne de 30 pieds.

Après surélèvement à la cote 470, le bief en amont de Rocher-Capitaine formera un excellent chenal navigable jusqu'au pied des rapides de Deux-Rivières à 10 milles vers l'amont, et il ne sera nullement nécessaire de pratiquer d'excavation sur cette distance. La largeur moyenne de la rivière en cet endroit sera de plus de 1,000 pieds; on y rencontrera plusieurs coudes, mais de grande étendue et de courbure facile à prendre; le surélèvement du plan d'eau n'entraînera d'ailleurs aucuns dommages.

BIEF DE DEUX-RIVIÈRES.

En amont des rapides de Deux-Rivières, la rivière présente une chute de 33 pieds en 3 milles. Le rapide inférieur, celui de Deux-Rivières, au mille 296, a une chute de 15 pieds sur ½ mille; le suivant, dit le Trou, où la rivière Maganisibi se jette dans l'Ottawa en venant du nord, une de 7 pieds sur ½ mille; enfin, à ¾ de mille en amont du Trou, se trouve le rapide Toro, et, immédiatement au-dessus, les rapides La-Veillée. Entre la tête du Trou et celle de La-Veillée, soit une distance de 1⅛ mille, la chute est de 12 pieds. La chute d'ensemble de ces rapides, jointe aux différences de niveau de la rivière qui les sépare, forme les rapides de Deux-Rivières.

Entre la tête de ces derniers et Mattawa, soit sur une distance de 19½ milles vers l'amont, la rivière est enserrée entre les pentes escarpées des hautes collines des Laurentides, et est actuellement navigable sur les neuf premiers milles de son cours. Entre Klock, à 9½ milles en amont de Deux-Rivières, et Mattawa, à 10 milles plus haut, on trouve deux petits rapides, celui de Rocky-Farm, situé juste au-dessus de Klock, de 2 milles de long et d'une chute de 4 pieds, et celui de Burritt, de ⅔ de mille de long et

d'une chute égale. Ces rapides sont très peu profonds et la rapidité du courant n'y dépasse pas 4 milles à l'heure.

A Mattawa, la rivière atteint la cote 486·50 et, au rapide de La-Veillée, celle de 475, ce qui donne une chute de 12 pieds aux basses eaux entre ces deux endroits. Aux hautes eaux, cette chute augmente à cause de l'extension de la rivière en aval.

En exhaussant la rivière jusqu'à la cote 500 aux rapides de Deux-Rivières, soit à 30 pieds au-dessus du bief inférieur, on peut assurer la navigabilité jusqu'à Mattawa, où la route doit forcément quitter la rivière Ottawa et où se trouve l'échelon suivant du canal.

Deux projets ont été étudiés au sujet du changement de niveau nécessaire à Deux-Rivières.

Selon le premier, le canal suit la rivière, l'écluse est placée au pied des rapides de Deux-Rivières juste contre la rive sud, et le barrage de régulation traverse la rivière dans la direction du nord.

D'après le second (que l'on a adopté), le canal pénètre dans la rive sud en aval des rapides de Deux-Rivières, où une écluse permet la jonction entre les deux biefs. Le barrage traverse la rivière à peu près sur le prolongement des portes d'aval et est en enrochement, d'un type analogue à celui employé au Rocher-Capitaine. Il a environ 800 pieds de long, 25 de haut en son milieu, et un volume d'environ 306,259 yards cubes. Les vannes de régulation destinées à maintenir le niveau supérieur à la cote 500 sont placées entre le pied de l'écluse et le barrage.

La régulation s'effectuera à l'aide de portes "Stoney" commandant des ouvertures de 30 pieds de profondeur sur 40 de largeur, et permettant, à pleine ouverture, de donner passage à un surplus de 40 pour 100 sur la décharge maximum après régulation. Ces portes sont manœuvrées entre des massifs en béton munis de culées de même matière encastrées dans le barrage à une de leurs extrémités et reliées par l'autre à l'écluse. Un pont de commande recouvre l'ensemble. Le tablier en aval des vannes de régulation devra être muni d'un solide revêtement, car la décharge en cet endroit atteindra forcément une vitesse considérable. Le crib inférieur d'accès sur la face nord de l'écluse s'étendra vers l'aval sur une longueur suffisante pour détourner le courant des vannes et pour assurer toutes facilités de passage aux navires tant dans un sens que dans l'autre. Cet abord nécessitera sur sa face arrière un soutènement en enrochement considérable.

L'écluse aura une montée de 30 pieds, commandée par des aqueducs placés sous le radier et munis de vannes "papillon" ou "à rouleaux", et pourvue de deux paires de vantaux en acier à chaque extrémité.

L'écluse, les vannes de retenue, et le barrage seront établis sur le roc. Le couronnement principal des bajoyers de l'écluse se trouvera à environ 20 pieds au-dessus de la surface actuelle du sol s'inclinant vers la rivière sur sa rive droite, suivant une pente d'1 pour 20.

En amont de l'écluse, un canal de 250 pieds de large et d'un peu plus de 1½ mille de long, pourvu d'une levée sur le côté de la rivière, conduit au bassin supérieur. Cette tranchée aura une profondeur moyenne de 17 pieds et un volume (y compris la fosse) d'environ 1,153,041 yards cubes. Les déblais extraits serviront à la construction de la levée s'étendant entre l'entrée supérieure du canal et le crib d'accès nord de l'écluse, qui, sur une longueur de 1,000 pieds, à son extrémité aval, sera muni d'un noyau en corroi.

La construction du barrage principal créera juste en aval un vaste réservoir d'eau dont la plus grande partie du contenu submergera le territoire que le canal devra nécessairement traverser. La levée que l'on établira sur le côté du canal vers la rivière, et pour la construction de laquelle les travaux d'excavation fourniront tous les matériaux nécessaires, donnera au canal une navigabilité en eaux calmes, que ne viendront pas troubler les courants transversaux produits par les vannes de régulation d'aval, où passe un débit d'eau aussi considérable.

Pendant les sassements, le bajoyer nord de l'écluse joue le rôle d'un barrage en béton entre les chardonnets d'amont et d'aval. Il est solidement construit le long de la rive, protégé par des enrochements noyés dans le ciment et de pente de 1 sur 1. Entre l'entrée d'aval de l'écluse, sur la face sud, et la ligne de rivage, après submersion, il faudra construire un mur à noyau en béton pour empêcher toute déperdition de ce côté.

Les abords se composent de cribs de 1,500 pieds de long à l'entrée d'aval et de 2,000 pieds à celle d'amont, élevés d'environ 25 pieds. Sur la face nord du canal, près de son entrée d'amont, un autre crib de 300 pieds complète l'ensemble des constructions nécessaires en cet endroit.

La force motrice nécessaire à la manœuvre de l'écluse et à l'éclairage de ses abords ainsi que de la partie supérieure du canal sera fournie par l'usine hydro-électrique installée en aval de l'écluse sur la rive sud, et alimentée par les eaux du bassin sous une chute de 30 pieds.

Les nombreux forages exécutés en cet endroit n'ont révélé la présence du roc que dans les environs des emplacements de l'écluse, des vannes et du barrage. Partout ailleurs, on a trouvé du sable, du gravier et des galets. Le sable et le gravier deviennent plus fins au fur et à mesure de la profondeur atteinte. D'après les diagrammes des forages dessinés sur les plans principaux, on peut constater que le sable fin et le gravier recouvrent le roc sur toute l'étendue de cette section. La partie supérieure se compose d'une masse compacte de blocs erratiques dont le volume augmente selon leur rapprochement de la surface où on les rencontre, serrés les uns contre les autres, et d'une dimension moyenne de 5 yards cubes.

En amont de l'écluse, dans le bief supérieur, il faudra pratiquer quelques excavations à travers les rapides Burritt, Klock et Rocky-Farm, comportant en tout l'extraction de 83,400 yards cubes pour permettre d'obtenir la largeur de plafond de 300 pieds exigée.

Les rapides eux-mêmes se trouveront annihilés par le surélèvement des eaux et leur chenal entièrement submergé, ce qui obligera à délimiter la situation de ce dernier au moyen d'un certain nombre de piliers en crib sur chacun de ses côtés.

Le surélèvement entraînera également le déplacement de la ligne principale du chemin de fer Pacifique-Canadien à partir de la gare de Deux-Rivières ou de près de celle-ci jusqu'à Klock, soit sur une distance d'environ 6½ milles. On a jugé plus pratique d'envisager cette solution plutôt que de faire l'estimation du remplage, de la construction de ponts et du talutage en perré nécessités par le maintien de l'emplacement actuel entre les deux endroits susmentionnés.

Dans les environs de Deux-Rivières, le surélèvement du plan d'eau causera l'inondation d'une superficie de terrain considérable. Les marais situés à l'embouchure de la rivière Maganasibi seront submergés sur la rive nord de l'Ottawa. Au sud, c'est-à-dire du côté du village, les eaux recouvriront aussi une grande étendue de territoire. La ligne de rivage après surélèvement traversera le village de Deux-Rivières, le ruisseau du même nom à environ 1 mille de son embouchure, suivra parallèlement la voie du chemin de fer Pacifique-Canadien sur une distance de trois quarts de mille, puis tournera suivant une direction parallèle à la rivière Ottawa, la chaîne des collines Bisset l'empêchant de s'étendre davantage vers l'est. Les terrains endommagés à Deux-Rivières n'ont qu'une faible valeur.

Ce bief ne comporte que peu de coudes, dont aucun n'a une courbure supérieure à 1 degré.

DESCENTE DE LA RIVIÈRE EN AVAL DE MATTAWA.

Depuis la tête des rapides Des-Joachims jusqu'au pied du Rocher-Capitaine, et de la tête du Rocher-Capitaine au pied de Deux-Rivières, les pentes de la rivière sont peu accentuées, et pour ainsi dire insensibles pendant la période de niveau normal. Le courant est très lent sauf aux endroits où se trouvent des rapides formés par les accidents du lit de la rivière dans le bief précédent.

Le surélèvement de ces deux nappes d'eau aux cotes respectives de 410 et 470 augmentera la superficie de chacune d'elles de près de 30 pour 100, et le débit moyen sera bien inférieur au débit actuel. On pourra obtenir dans ces biefs une navigabilité sans courants, permettant un niveau constant dans chacun d'eux.

La chute de la rivière entre Mattawa et la tête des rapides de Deux-Rivières aux hautes eaux est d'environ 15 pieds pour 19½ milles; les principales différences de niveau se trouvent entre les milles 5 et 12 en aval de Mattawa, c'est-à-dire dans la région des rapides Burritt, Rocky-Farm et Klock.

Pour déterminer la pente principale de la rivière, s'il doit en exister une après surélèvement à la cote 500, on a fait des calculs d'après 7 sections transversales établies chacune à un point de commande de la rivière. On a ainsi constaté que, pour une cote de 500 aux portes d'amont de l'écluse de Deux-Rivières, le niveau du plan d'eau serait probablement à 501·83 au pied de l'écluse de Mattawa, et la décharge d'environ 45,000 pieds cubes par seconde, ce qui correspondra vraisemblablement au débit moyen annuel du bief après régulation.

L'augmentation de décharge à 60,000 p.c.s. qui se produira probablement en mai et juin à la suite de l'excès d'apport des eaux atmosphériques n'augmentera que légèrement l'inclinaison des pentes.

La rapidité moyenne du courant telle que calculée sera de moins de 0·6 pieds par seconde, sauf en un ou deux endroits où les berges enserrent la rivière, portant ainsi la vitesse à près de 2·1 pieds par seconde.

Il s'ensuit donc que l'on peut considérer les eaux comme sans courant appréciable à toutes les cotes de la décharge après régulation et pour satisfaire à cet état de choses le seuil inférieur de l'écluse de Mattawa et le seuil supérieur de celle de Deux-Rivières seront au même niveau.

En prévision toutefois d'un surélèvement partiel à l'extrémité de l'écluse de Mattawa, causé par des crues exceptionnelles provenant du haut Ottawa et qui se trouveraient étranglées à leur passage dans les chenaux étroits en amont de Klock, les jetées d'accès ainsi que les abords d'aval de cette écluse seront plus élevés de quatre pieds que les autres ouvrages du même genre.

BIEF DE MATTAWA.

Nous arrivons maintenant à Mattawa, où la rivière du même nom se jette dans l'Ottawa, à 319 milles en amont de la douane de Montréal. Le tracé du canal quitte en cet endroit le chenal de l'Ottawa, pénètre dans la vallée de la rivière Mattawa, la suivant à travers les lacs du bassin supérieur qui forment sa source, puis traverse la ligne de partage entre ces derniers et le lac Nipissing où il vient enfin déboucher.

C'est à deux milles en amont de Mattawa que se trouve la sortie du lac Plain-Chant, nappe d'eau de 5½ milles de long, très profonde, s'étendant entre une double rangée de collines aux berges fort escarpées, et d'une largeur suffisante sur toute sa superficie pour satisfaire aux exigences du canal. Son niveau normal est à la cote 517, soit à environ 20 pieds au-dessus de celui de la rivière Ottawa au pied des rapides de Johnston, en aval de Mattawa.

On a soigneusement examiné la question de la route la plus économique entre la rivière Ottawa et le lac Plain-Chant, en tenant compte du maximum de surélèvement que l'on pouvait donner au lac pour assurer au chenal la plus grande largeur possible à son passage à travers les gorges de la partie supérieure, sans pour cela imposer une montée trop considérable à l'écluse le reliant au bief d'amont ou une trop grande hauteur aux barrages de régulation.

Le lac Plain-Chant lui-même est enserré au milieu de collines très élevées, et on peut en surélever le niveau jusqu'à n'importe quelle cote. Ces collines s'éloignent de la rivière depuis l'extrémité aval du lac jusqu'à Mattawa sur une telle étendue qu'il serait impossible de prolonger le plan d'eau du lac Plain-Chant jusqu'à Mattawa sans exécuter des travaux extraordinaires. Pour prolonger le plan d'eau de l'Ottawa au

moyen d'un canal jusqu'au pied du lac Plain-Chant, il faudrait pratiquer une excavation profonde de 2½ milles de longueur dans des couches de blocs erratiques submergés, et établir à son extrémité supérieure une écluse d'une montée de 40 pieds, dont toutes les fondations devraient être entourées d'un batardeau. Il semble donc impraticable de se contenter d'une écluse ordinaire entre ces deux biefs. Pour cette raison, on a décidé d'en construire deux, l'une à Mattawa et l'autre à la sortie du lac Plain-Chant, séparées par un bief dont le niveau serait réglé.

La route choisie quitte la rivière Ottawa au pied des rapides de Johnston et longe une dépression naturelle en arrière de Mattawa jusqu'à la rivière du même nom, à ½ mille en amont de son embouchure. L'écluse, située juste à l'intérieur de la rive de l'Ottawa, aura une montée de 10 pieds, son plan d'eau supérieur étant à la cote 510, soit à 10 pieds plus haut que le niveau actuel. Elle sera construite toute en béton, disposée comme celle de Deux-Rivières, et entièrement renfermée dans la tranchée. Le long de l'écluse, le niveau du sol se trouve tantôt au-dessus, tantôt très peu au-dessous du couronnement, ce qui permet d'établir l'ouvrage sans avoir recours à un barrage l'encerclant entièrement. Les fondations devront très probablement être établies à quelque profondeur pour atteindre le roc, car les forages ont montré à cet emplacement la présence d'un aggloméré solide de gravier et de galets; toutefois, aucun d'eux n'a été poussé jusqu'au plan du radier, soit à environ 35 pieds au-dessous de la surface du sol. Ceux pratiqués aux environs jusqu'au niveau du roc accusent comme couches supérieures de terrain du sable très fin suivi d'argile sableuse, puis de gravier et de blocs erratiques, ces derniers devenant de plus en plus considérables en se rapprochant de la surface.

Sur une faible distance vers l'aval, et sur près de 2,400 pieds vers l'amont de l'écluse, il faudra exécuter des excavations considérables. Le montant total des déblais à extraire entre les deux rivières, y compris le creusement de la fosse de l'écluse s'élève à environ 1,257,240 yards cubes, entièrement composés de blocs erratiques.

Les abords de l'écluse sont bordés des ouvrages habituels en cribs, de 1,600 pieds en aval et de 2,400 pieds en amont, ces derniers s'élargissant de manière à former un canal de 300 pieds de large au plafond. A 550 pieds en amont de l'écluse, le canal passe sous l'embranchement de Kippewa du chemin de fer Pacifique-Canadien. Il n'y aura pas lieu de modifier le niveau ni la direction de la ligne actuelle; le passage s'effectuera au moyen d'un pont à bascule à une seule volée et à voie unique, d'une portée de 160 pieds entre les culées.

L'écluse elle-même se trouve placée diagonalement à la route de Pembroke et Mattawa qui traverse le canal sur un pont à bascule à simple volée franchissant les bajoyers en amont des portes supérieures.

Pour maintenir le plan d'eau de la rivière Mattawa en amont de l'écluse à la cote 510, on établira en travers de ce cours d'eau une digue en béton massif à environ 2,000 pieds de son embouchure. Cet ouvrage aura un peu plus de 1,200 pieds de long et une hauteur moyenne de 8 pieds, sera du type à déversoir, sa crête étant à la cote 510, et suffira à commander le plan d'eau supérieur.

Il faudra pratiquer quelques travaux d'excavation pour atteindre la profondeur désirée dans une certaine partie de la rivière. Ils seront de peu d'importance et répartis en différents endroits; à part dans certaines îles rocheuses situées à l'extrémité supérieure, juste en aval de l'écluse suivante, les matériaux à extraire consistent surtout en vase.

On ne rencontre dans ce bief qu'un seul coude d'un peu plus d'un demi-mille de longueur et d'une courbure d'un degré. En maintenant le niveau du bief à la cote 510, le chenal qui le traverse sera submergé, et l'on devra en marquer la largeur de plafond de 300 pieds au moyen de piliers en cribs placés à des intervalles suffisants.

Le ruisseau Boom se jette dans la Mattawa, venant du sud, à 1 mille en amont de son embouchure, mais sa décharge est négligeable.

Les dégâts aux propriétés causés par le surélèvement du plan d'eau ne porteront que sur quelques bâtiments situés sur la rive sud de la rivière à Mattawa, entre les

rues Poplar et Park et seront de peu d'importance. Le droit de passage pour l'écluse et le canal entraînera l'achat d'une quantité considérable de terrains dans les limites de la ville; l'estimation en a été faite par un arpenteur géomètre spécialement détaché à cet effet.

BIEF PLAIN-CHANT.

A la tête du bief de Mattawa, soit à 1¾ mille en amont de la ville, les collines dominant le lac Plain-Chant vers l'amont se rapprochent et resserrent étroitement la rivière à la chute du même nom qui sert de débouché au lac.

Un barrage jeté en cet endroit à travers la gorge, ainsi qu'une écluse établie sur la rive nord du cours d'eau complètent le dispositif de jonction des eaux de la Mattawa entre l'Ottawa et le lac Plain-Chant.

L'écluse sera entaillée dans une colline située sur la rive nord, à environ 100 pieds de la rivière; son couronnement s'élèvera d'environ 35 pieds au-dessus de la surface du sol actuelle. Elle sera toute en béton, d'une hauteur de montée de 30 pieds, munie d'appareils de commande et de manœuvre semblables à ceux de l'écluse de Deux-Rivières, et pourvu d'abords en cribs à ses deux extrémités.

Le barrage traversera la rivière, partant de la tête d'amont de l'écluse jusqu'à la rive sud, et maintiendra le bief à la cote 540, soit à 23 pieds au-dessus du niveau actuel. Il sera construit en béton compact et du type à déversoir, la longueur de sa crête étant suffisante pour assurer la régulation du plan d'eau supérieur.

Un barrage d'arrêt en béton reliera le bajoyer nord d'amont de l'écluse à la ligne de rivage de ce côté, telle qu'établie après surélèvement. La construction de l'ensemble de ces ouvrages nécessitera l'emploi de 98,930 yards cubes de béton.

L'établissement des fondations de l'écluse semble devoir être difficile et exigera l'installation d'un batardeau les enveloppant sur trois de leurs côtés. Elles reposeront sur le roc, ainsi que le barrage d'arrêt situé au nord.

On éprouvera également une certaine difficulté à déterminer le genre de fondations le plus convenable pour empêcher la déperdition sous le barrage de régulation, jusque dans la rivière, car, aussi loin qu'ils ont pu être pratiqués, les forages n'ont révélé jusqu'ici la présence que d'une couche de blocs erratiques recouverts par la vase du lit de la rivière.

En cet endroit, la rive sud est très escarpée; sa pente atteint près de 50 degrés, tandis que celle de la rive nord est bien plus lente. Sur l'une et l'autre, on a rencontré le roc à quelque distance des berges.

Sur toute son étendue, le terrain est parsemé d'énormes blocs erratiques, ce qui n'a permis de pousser à fond qu'un petit nombre de forages. Ceux obtenus, cependant, ont prouvé la similitude des sous-sols à Mattawa et à Deux-Rivières, et leur uniformité probable dans tout le district.

A l'extrémité nord du barrage attenant à l'écluse, une installation hydro-électrique d'une chute de 30 pieds fournira l'énergie nécessaire à la manœuvre de cette écluse et de celle de Mattawa située à 2 milles en aval, ainsi qu'à l'éclairage des deux ouvrages, de leurs abords, et du bief de peu d'étendue qui les sépare. Il faudra exécuter quelques travaux d'excavation pour obtenir la profondeur nécessaire entre les abords d'amont et d'aval de l'écluse, et, à environ ½ mille au-dessus de celle-ci, faire disparaître en partie une île pour avoir une largeur suffisante. L'ensemble de ces travaux est peu considérable.

Le bief en amont du lac Plain-Chant est long d'environ 6 milles, très large à sa sortie et fort étroit sur une longueur d'environ 2 milles à son extrémité supérieure. Il est bordé par de hautes collines descendant en pentes abruptes jusqu'au niveau de l'eau, et, à sa partie d'amont, ressemble presque à un cañon.

BIEF DES ÉPINES.

Au mille 327, on rencontre deux séries de rapides se succédant sans interruption, les rapides des Epines et La-Rose, formant une chute d'ensemble de 9 pieds.

Juste au-dessus des derniers, et venant du sud, la rivière Amable-du-Fond se jette dans la Mattawa, drainant un bassin d'environ 433 milles carrés.

En amont de ces rapides, le cours de la rivière est tortueux et très étranglé en maints endroits; il comprend quatre séries de rapides de moindre importance, et, à 4½ milles vers l'amont, aux chutes Paresseux, il tourne brusquement vers le sud à l'extrémité d'une gorge très étroite, enserrée entre de hautes murailles de roc, et que l'on nomme Deep-River.

L'établissement de l'échelon suivant au rapide des Epines et le surélèvement du plan d'eau en amont à la cote 557, soit de 30 pieds au-dessus de son niveau actuel à l'embouchure de l'Amable-du-Fond et de 25 pieds au-dessus de celui à Deep-River, entraîneront la disparition des rapides d'amont, empêcheront les inondations, et permettront une navigabilité en eaux calmes ainsi que l'établissement, sur toute la longueur du bief, d'un chenal d'une largeur suffisante sans avoir recours à des excavations d'une importance exceptionnelle.

On obtiendra ces résultats en construisant un barrage entre les rapides La-Rose et des Epines, ainsi qu'une écluse et des abords pratiqués à travers le promontoire vers le nord. Tous ces ouvrages seront en béton compact et établis sur des fondations de roc et de tuf. Le barrage sera du type à déversoir, et d'une longueur suffisante pour maintenir le plan d'eau d'amont à la cote 557. L'écluse fonctionera au moyen d'aqueducs de fond et sera du même modèle que toutes les autres écluses ordinaires. Son niveau sera presque partout le même que celui du terrain environnant, sauf à son extrémité inférieure où le versant de la colline s'abaisse rapidement.

On n'aura besoin de pratiquer que peu d'excavation entre les abords, principalement entre ceux d'aval où les cribs seront de peu d'étendue à cause de leur grande profondeur. Il faudra construire une ligne de cribs sur la rive nord d'environ ¼ de mille de longueur vers l'aval, pour permettre aux navires remontant la rivière de mouiller, au cas où, à ce moment, l'écluse serait déjà occupée.

En amont de l'écluse, on devra faire disparaître plusieurs promontoires sur les deux rives du chenal pour obtenir la profondeur et la largeur requises que l'on délimitera au moyen de piliers et de cribs dont certains seront munis de feux. Une grande partie des déblais extraits de l'emplacement de l'écluse pourront être employés à la construction de celle-ci et du barrage, au remplage des cribs, aux murs de soutènement; l'excédent sera éparpillé dans les environs. Le montant total des excavations pour l'écluse et le bief s'élèvera à 673,555 yards cubes.

Le surélèvement du plan d'eau ne causera aucuns dommages. Dans le voisinage du lac Moore situé entre la rivière et la ligne principale du chemin de fer du Pacifique-Canadien, il y aura une vaste zône inondée, mais ne comportant que des terrains sans valeur.

Ce bief est presque entièrement en ligne droite, et ne présente qu'un seul changement de direction, un coude d'un huitième avec une courbure de 2 degrés, situé au lac Bouillon où la rivière est particulièrement large.

BIEF DU PARESSEUX.

Le problème qui se pose maintenant de lui-même, à savoir la manière de relier la tête du bief des Epines au lac Talon, soit sur une distance de 3 milles en ligne droite, est le plus difficile à résoudre dans toute l'étendue du district. La chaîne de collines qui longe la rivière Mattawa à l'ouest, en amont de l'Ottawa, tourne brusquement vers l'est aux chutes Paresseux, projetant une ramification rocheuse entre la Deep-River en aval et le lac Talon en amont. Cet endroit est le point extrême de la canalisation possible de la Mattawa au-dessus de l'Ottawa ou au-dessous du lac Talon. Il n'est pas question de pouvoir suivre le cours naturel de la rivière en amont des chutes Paresseux jusqu'au lac Talon, à cause de la largeur prévue pour le canal.

La rivière présente deux coudes très abrupts à 90 degrés, de directions opposées, situés à environ 1½ mille en amont du Paresseux. L'un est étroitement encaissé entre de hautes murailles de granit et l'autre nécessiterait des excavations considérables

pour obtenir une surface suffisante à la profondeur voulue. Le reste de la rivière entre le Paresseux et le lac Talon est également resserré.

De plus, la montée entre les deux plans d'eau proposés, la Deep-River et le lac Talon, est de 120 pieds qu'il faudra racheter sur une distance trop restreinte pour permettre d'envisager l'utilisation de la route naturelle. Ces obstacles, pour être surmontés, obligent à prendre certaines dispositions particulières.

La solution la plus économique consiste dans l'établissement d'une tranchée de canalisation presque droite entre le coude supérieur de la Deep-River au pied des chutes Paresseux, à travers le contrefort rocheux, jusqu'au lac Talon, en y disposant les écluses nécessaires pour racheter la différence de niveau.

Quittant la Deep-River à un demi-mille en aval des chutes Paresseux, le canal pénètre dans le versant des collines, où une volée de deux écluses de 30 pieds de montée chacune élève son niveau de 60 pieds, soit de la cote 557 à la cote 617. En cet endroit, un bassin naturel sert de bief entre les précédents ouvrages, et une autre volée semblable, située à 1¼ mille vers l'amont, d'une montée égale, amènera le canal à la hauteur du plan d'eau du lac Talon après surélèvement, c'est-à-dire à la cote 677, cote dite du bief de partage.

Entre la volée supérieure et le lac Talon, la jonction de la Deep-River et du bief de partage sera complétée par une tranchée de canalisation pratiquée dans le roc, de 10 à 50 pieds de profondeur, 250 de largeur et s'étendant sur une longueur d'un mille et quart.

Les volées d'écluses seront entièrement construites en béton, avec des bajoyers taillés dans le roc compact, et des radiers enfoncés aux ⅔ au-dessous du niveau actuel du sol. Elles fonctionneront au moyen d'aqueducs traversant les bajoyers, et de doubles séries de portes à chaque sas, comme dans les écluses du Rocher-Capitaine.

Il faudra exécuter quelques travaux d'excavation entre les abords en cribs d'aval de l'écluse inférieure; quant à l'autre, aucun ouvrage ne sera nécessaire sur une distance d'un demi-mille, le surélèvement du plan d'eau suffisant à donner la largeur et la profondeur requises entre les deux volées.

Le mur d'amont du côté est de la volée inférieure aura une étendue de 100 pieds, puis tournera vers l'est sur une distance de 80 pieds, rejoignant alors la colline pour retenir les eaux surélevées dans le bassin situé de ce côté. Sur la rive ouest, l'écluse sera reliée à la nouvelle ligne de rivage par un barrage en béton compact.

Les déblais extraits en cet endroit serviront à la fabrication du béton destiné à la construction des écluses, barrages, ouvrages de soutènement, remplage des cribs, jetées d'accès, etc. Leur volume total s'élèvera à environ 279,271 yards cubes de matériaux de toutes sortes, et celui du béton nécessaire à 172,368 yards cubes.

Il faudra pratiquer des excavations considérables dans le roc au bassin situé entre les deux écluses, sur une longueur de ⅝ de mille en aval de la volée supérieure. Les déblais s'élèveront à 429,000 yards cubes que l'on devra éparpiller sur la face ouest de la tranchée. Cette dernière aura une largeur moyenne de 250 pieds au plafond et une profondeur de 35 pieds, ce qui permettra aux navires de passer librement dans le bassin dont on définira la ligne de rivage submergée au moyen de piliers.

Se détachant de l'extrémité des bajoyers de la volée supérieure, des barrages en béton de faible longueur s'avancent sur chaque côté jusqu'au nouveau rivage; leur but est d'empêcher toute déperdition du bief de partage autour des bajoyers vers le bassin inférieur. Les quantités de béton nécessaires sont à peu près les mêmes pour les deux volées. Le volume des déblais de tous genres provenant du creusement des fosses supérieures et du canal en amont du lac Talon (les excavations destinées aux barrages non comprises) sera d'environ 5,810,685 yards cubes Le surplus non utilisé pour le bétonnage des écluses et des barrages d'amont, ainsi que pour les ouvrages de soutènement des bajoyers, sera éparpillé sur la rive ouest. Les cribs, d'une hauteur moyenne de 35 pieds, et les abords de ces écluses comprendront une longueur totale d'environ 7,000 pieds. Ceux situés à l'extrémité supérieure des deux écluses reposeront sur le roc.

Les chenaux entre les volées ainsi qu'en amont de la volée supérieure ne seront pas absolument en ligne droite; on les établira le plus économiquement possible selon les conditions actuellement existantes. Les virages seront aisés à prendre; le plus considérable se trouvera en amont de la volée supérieure et aura ⅓ de mille de longueur suivant une courbe d'un degré 45 minutes.

A l'est de la volée supérieure s'étend une chaîne de petits lacs qui recueillent les eaux des collines avoisinantes et se déversent dans l'emplacement du futur bassin, environ à égale distance des deux volées. On pourra ainsi obtenir la régulation du bief au moyen de portes éclusières pratiquées dans un petit barrage qui fermera une ouverture de la ligne de rivage submergé en amont de l'écluse supérieure.

A la volée inférieure, sur la rive sud, entre les murs d'amont, on établira une installation hydro-électrique pour la manœuvre des portes et des vannes des deux volées, et l'éclairage de tout le système entre la Deep-River et le lac Talon. L'alimentation d'eau, d'une chute de 60 pieds, sera fournie par le bassin d'amont.

ROUTE PAR EAU-CLAIRE OU L'AMABLE-DU-FOND.

On a examiné en détail l'établissement d'une autre route faisant communiquer le lac Plain-Chant avec le lac Talon. Cette ligne quitterait le premier vers son milieu, au mille 325, traverserait un débouché renfermant trois petits lacs et resserré entre des collines jusqu'au sud de la rivière principale, puis s'étendrait vers les lacs Moore, Crooked-Chute à Eau-Claire, et traverserait le lac Smith jusqu'à son extrémité ouest. De là un canal d'un mille ¾ de longueur traversant le lac Johnson rejoindrait le lac Pimisi à environ 2 milles ⅓ en amont de la chute Paresseux. La route passerait ensuite par le lac Pimisi et suivrait la Mattawa jusqu'au lac Talon.

Les estimations des travaux à exécuter selon ce projet sont plus élevées dans beaucoup de cas, moindres dans quelques-uns, que celles prévues pour la "route d'arrière". Le parcours est de 2½ milles plus long et permettrait une navigation plus considérable sur toute son étendue que la ligne choisie entre Les-Epines et le lac Talon. Toutefois, la superficie de sa section longitudinale est plus étendue, et il nécessite l'établissement d'une écluse additionnelle.

Les écluses de la route par l'Amable-du-Fond seraient plus difficiles à construire. leurs fondations moins sûres que celles de la ligne qui suit la rivière Mattawa, et un certain nombre de chenaux, en particulier à la gorge située en aval du lac Talon, ne pourraient être aménagés pour le passage des navires sans l'enlèvement préalable de quantités formidables de roc. Il faudrait de plus changer l'emplacement de la voie du chemin de fer Pacifique-Canadien depuis un point situé à 3¼ milles à l'est de la gare d'Eau-Claire jusqu'à 3½ milles à l'ouest; cette nouvelle ligne aurait une longueur totale de 7¼ milles et passerait au sud de la route proposée par l'Amable-du-Fond.

Pour rendre cette dernière route utilisable, on devra établir un barrage à travers la Mattawa aux petites chutes Paresseux. Cet ouvrage aura 1,700 pieds de long, plus de 100 pieds de haut à sa partie centrale, et sera entièrement construit en béton, car on devra forcément retenir la décharge du bief de partage pour la manœuvre des écluses d'aval. On le construira à l'endroit le plus resserré entre les collines qui bordent la rivière en amont des chutes Paresseux.

On trouvera dans les estimations une étude comparative des deux lignes ainsi que leurs profils dessinés à une échelle suffisante. La différence du coût en faveur du projet adopté est de $1,140,000.

BIEF DE PARTAGE.

Au-dessus de la volée supérieure des écluses du Paresseux, le canal pénètre dans le bief de partage qui s'étend du mille 334 au mille 357·5, embrassant le lac Talon, la petite rivière Mattawan, les lacs à la Truite et à la Tortue, que l'on portera à la cote 677. Le lac Talon montera de 41 pieds, ceux à la Truite et à la Tortue de 15 pieds. Telle est la route définitivement adoptée après mûr examen de tous les autres projets

et surélèvements possibles. La cote 677 est le maximum que puisse atteindre le bief de partage sans entraîner une multiplicité de barrages à l'extrémité ouest pour maintenir l'eau au-dessus de la ligne de faîte entre le lac Nipissing et les lacs du seuil.

Ces derniers sont au nombre de 4: Talon, Pine, à la Truite et à la Tortue. Le lac à la Truite domine le lac Nipissing de 22 pieds et se jette dans le lac à la Tortue qui est d'environ un pied plus bas. Le lac Pine est à 12 pieds au-dessus du lac à la Tortue dans l'extrémité supérieure duquel il se déverse. Celui-ci s'écoule à 24 pieds plus bas, par la petite rivière Mattawan, dans le lac Talon, dont le niveau actuel est commandé par un barrage en bois situé à la chute Talon.

On comprendra mieux la description des différentes routes en suivant sur un petit plan qui accompagne l'estimation des travaux dans les lacs du bief de partage.

On a étudié quatre routes permettant de réunir le lac Talon aux lacs à la Truite et à la Tortue, ainsi qu'un grand nombre de chenaux utilisables dans ce but, tous contenus à l'intérieur de la courbe cotée 677.

La première route traverse l'extrémité inférieure du lac Talon, pénètre dans la rivière Kaïbuskong, débouché du lac Nasbonsing vers le sud, la suit sur une distance de 4½ milles, puis atteint l'extrémité d'aval du lac à la Tortue en passant par trois petits lacs situés dans la vallée naturelle qui sépare les deux autres.

Une autre quitte le lac Talon à la baie Spottswood, à moitié environ de sa longueur, traverse une chaîne rocheuse jusqu'au lac Pine qu'elle suit ainsi que la vallée formant son débouché actuel dans le lac à la Tortue.

La troisième emprunte le lac Talon sur les trois quarts de sa longueur, puis tourne brusquement vers le sud, pénètre dans le lac Pine par une tranchée peu étendue, mais très profonde, et de là dans le lac Talon par la ligne précédemment décrite. La quatrième parcourt le lac Talon jusqu'à son extrémité d'amont, pénètre dans la petite rivière Mattawan, débouché naturel des eaux supérieures, puis de là dans le lac à la Tortue. Cette route présente l'avantage d'exiger moins d'excavations que les autres.

La seconde route par le lac Pine qui est, au même point de vue, la plus économique des trois restantes, dépasse encore de 125 pour 100 en déblais celle par la petite rivière Mattawan pour la jonction des lacs Talon et à la Tortue.

La première, par la même voie, et celles passant par le Kaïsbuskong sont plus courtes de 4 milles, mais nécessiteront des tranchées considérables et confineront le canal dans un espace très resserré sur la plus grande partie de son parcours.

La route adoptée permettra d'utiliser la navigabilité du lac Talon sur toute sa longueur ainsi que sur plus de milles en amont de la partie supérieure de la petite rivière Mattawan; c'est pour ce motif qu'on l'a choisie.

Les profils comparatifs, dessinés à une échelle convenable et montrant les superficies des excavations à pratiquer suivant la ligne de centre, figurent dans les estimations. Le surélèvement des lacs du seuil jusqu'à la cote choisie s'effectuera au moyen d'un barrage en béton compact traversant la rivière à un demi-mille en amont de la chute Talon.

Cet ouvrage reposera entièrement sur le roc; sa crête aura 1,100 pieds de long, et le plan d'eau supérieur maintiendra le niveau du bief de partage à la cote 677. Sa hauteur moyenne sera d'environ 30 pieds; la partie située dans la rivière aura 50 pieds de haut sur 60 de long. On pourra le construire entièrement sur fondations à sec.

Après surélèvement des lacs du seuil jusqu'à la cote désignée, la navigation sera libre sur 8 milles de longueur dans le lac Talon et 7 milles dans le lac à la Truite. A l'extrémité inférieure de ce dernier ainsi qu'en maints endroits dans le lac à la Tortue et sur toute l'étendue de la petite rivière Matawan depuis la sortie du lac à la Tortue jusqu'au lac Whitefish, il faudra pratiquer des excavations considérables pour atteindre dans la tranchée submergée la largeur de 300 pieds requise.

Entre ces derniers points, on a constaté la présence du roc le long des pentes des

collines bordant la rive; les forages exécutés suivant la ligne du chenal ont montré l'existence des dépôts ordinaires de gros blocs erratiques sous la vase du lit de la rivière. On a cependant rencontré le roc compact dans la tranchée à l'extrémité supérieure de l'étang Wolfe.

Toutes les excavations dans le lac à la Tortue et à l'extrémité aval du lac à la Truite seront pratiquées dans le roc.

La ligne du canal quitte le lac à la Truite à son extrémité supérieure, au mille 335·5 et traverse la chaîne qui le sépare du lac Nipissing, à 3½ milles au sud-ouest, et qui passe à moins d'un demi-mille du premier. L'écluse placée à cette extrémité du bief de partage se trouve à la partie inférieure de l'affleurement rocheux qui forme la ligne de faîte.

Le canal qui la fait communiquer avec le lac à la Truite est presque entièrement creusé dans le roc. Il aura une largeur au plafond de 250 pieds et utilisera la présence de plusieurs petits lacs, ainsi que des vallées les reliant, qui se déversent dans le lac Nipissing par le ruisseau Objibwasippi.

La tranchée que suivra la route en quittant le lac sera très profonde en un endroit, où elle atteindra 70 pieds sur une longueur de près d'un huitième de mille. Sur cinq huitièmes de mille, elle aura 40 pieds, et, sur le reste du parcours jusqu'à l'écluse du lac à la Truite, une moyenne de 14 pieds. La quantité totale de roc à excaver entre le lac à la Truite et l'écluse est d'environ 1,672,151 yards cubes.

Pour porter le bief de partage à la cote 677, il faudra fermer 10 solutions de continuité dans la nouvelle ligne de rivage, par lesquelles les eaux se répandraient vers le lac Nipissing. Ces fissures seront closes au moyen de barrages en terre à noyaux en corroi; huit d'entre eux se trouveront le long de la ligne du canal, en amont de l'écluse, et les deux autres au sud de la baie Dugas où le plan d'eau surélevé se déverserait par la rivière des Vases. Ces ouvrages auront des longueurs variant entre 150 et 650 pieds; leur hauteur est insignifiante, ne devant pas dépasser 7 à 17 pieds à la partie médiane au-dessus des fondations. Le voisinage immédiat fournira les matériaux nécessaires à leur construction, et la glaise pour l'établissement des noyaux se trouvera en aval de l'écluse.

On pourra exécuter à sec toutes les excavations le long du seuil, y compris celles des fosses d'écluse à ses deux extrémités, et cela pour les raisons suivantes. Le lac Talon est plus bas que la cote 651 du plafond du partage, ce qui permet de creuser à sec les abords en amont des écluses du Paresseux. Le chenal actuel de la rivière entre les lacs à la Tortue et Whitefish, par où doit passer le canal, peut être suffisamment agrandi pour permettre aux eaux des lacs Talon et à la Truite d'atteindre un niveau inférieur à la cote 651, ce qui donnera la possibilité de travailler à sec en cet endroit ainsi qu'en beaucoup d'autres dans les lacs à la Truite et à la Tortue, et dans les abords en amont de l'écluse de North-Bay. Tous les déblais seront dispersés dans le voisinage immédiat des différentes excavations.

Le surélèvement du plan d'eau à la cote 677 ne causera aucuns dégâts.

ÉCLUSE DE NORTH-BAY.

L'écluse commandant cette extrémité du bief de partage et désignée sous le nom d'écluse de North-Bay, sera presque entièrement creusée dans le roc, son couronnement ne devant le dépasser que de dix pieds en moyenne, et munie en amont et en aval des abords en cribs habituels. Les matériaux nécessaires à la construction de l'écluse et au remplage des cribs proviendront de l'excavation du sas. L'écluse sera toute en béton, disposée et manœuvrée de la même manière que toutes celles précédemment décrites, et permettra de racheter une différence de niveau de 29 pieds. Un pont à bascule à simple volée traversant les abords d'aval donnera passage à la grand'route de North-Bay à Bonfield.

Partant du pied de l'écluse de North-Bay, une tranchée de 300 pieds de large et d'un peu plus d'un mille et un quart de long amènera le canal jusqu'à une profondeur de 22 pieds dans le lac Nipissing, profondeur moyenne de la tranchée entre l'écluse et

Rocky-Point, sur la rive où elle pénètre dans le lac. Le fond de ce dernier s'abaisse graduellement jusqu'à cette cote, à ⅜ de mille environ vers le large. La tranchée fournira environ 1,740,874 yards cubes de déblais, presque entièrement composés de matériaux peu résistants, principalement argile et sable, séparés ou mélangés. On rencontre un peu de roc entre l'écluse et le rivage; sur un des bords de la tranchée, à Rocky-Point, sa proportion est de 1/10 sur l'ensemble des déblais.

A environ 2,000 pieds en aval de l'écluse, le canal sera traversé par un pont à bascule à deux volées, d'une portée de 170 pieds, destiné au passage des voies principales du chemin de fer Pacifique-Canadien, et dont les culées sont protégées sur les deux rives par des cribs installés dans la tranchée.

L'abord d'aval de l'écluse est muni, sur le côté sud, d'ouvrage en cribs de 1,600 pieds de long et, flanquant la tranchée sur l'autre bord, à l'endroit où elle pénètre dans le lac, se trouvent des lignes de cribs d'une longueur de 3,400 pieds. Tous ces ouvrages sont d'une hauteur moyenne de 30 pieds, fortement consolidés par des talus de soutènement, et servent, non seulement à délimiter l'entrée du canal en venant du lac, mais encore à empêcher les sables mouvants de ce dernier de pénétrer dans les abords.

Une ligne de cribs de 2,000 pieds s'étendra le long de la rive nord de la tranchée à peu près au milieu de sa longueur, car c'est probablement à cet endroit, tout naturellement disposé à cet effet, que l'on établira un terminus de chemin de fer.

On enlèvera une grande partie des déblais au moyen de dragues qui les éparpilleront dans le lac, ou de dragues aspirantes qui les rejetteront au moyen de tuyaux de manière à exhausser le terrain en arrière de la ligne des cribs sur la rive nord de la tranchée pour aider à l'installation du terminus. On pourra aussi les employer à la construction d'une levée d'approche sur chaque rive de la tranchée, aux endroits où elles ne seront pas bordées par des cribs, car le surélèvement du lac Nipissing causera la submersion de toute la région jusqu'au remblai du chemin de fer Pacifique-Canadien.

On a examiné deux autres routes entre les lacs Nipissing et à la Truite, l'une par le ruisseau Chippewa, l'autre par le ruisseau Ojibwaysippi. Il est inutile de les décrire car elles sont inférieures comme emplacement et comme prix de revient à celle que l'on a adoptée.

Il est hors de question de sortir du lac Nipissing à East-Bay et de traverser la ligne de partage par le lac Nasbonsing, car les eaux de ce dernier dépassent les autres d'une hauteur de 137 pieds.

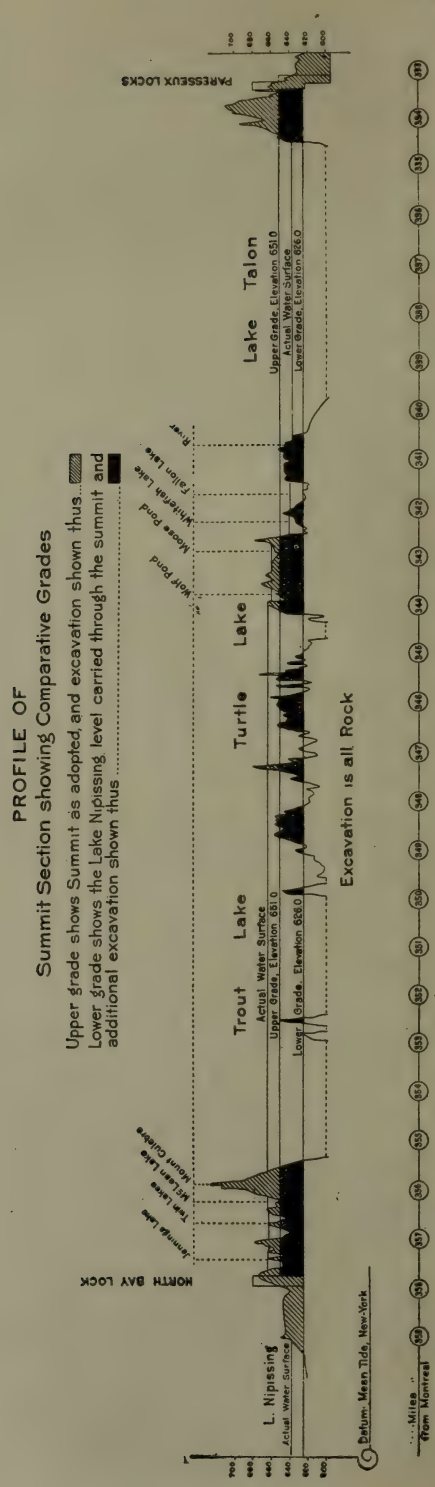
Une usine électrique actionnée par des gazogènes et située à l'extrémité d'aval de l'écluse, sur la rive sud, fournira l'énergie nécessaire à la manœuvre de l'écluse de North-Bay, du pont public traversant ses abords inférieurs, et du pont à bascule à double voie ferrée traversant le canal en aval de l'écluse, ainsi qu'à l'éclairage du canal depuis ses jetées d'accès dans le lac Nipissing jusqu'à son extrémité supérieure au lac à la Truite. On ménagera ainsi la quantité d'eau suffisante pour actionner une installation hydro-électrique destinée aux besoins du canal dans le bief de partage.

COMPARAISON ENTRE LE PLAN D'EAU DU LAC NIPISSING ET LE BIEF DE PARTAGE ADOPTÉ.

Nous allons examiner une autre solution au problème de l'établissement du plan de fond choisi pour le bief de partage, consistant à prolonger le niveau du lac Nipissing jusqu'au pied du lac Talon, et comparer les mérites respectifs de chacune d'elles.

On a dressé une estimation minutieuse de la création d'un canal de 250 pieds de large au plafond jusqu'au niveau du fond du lac Nipissing, coté 626·0, s'étendant à travers le seuil depuis le pied de l'écluse de North-Bay jusqu'à l'emplacement de la première écluse de la descente vers la rivière Mattawa (écluse d'aval de la volée du Paresseux supérieur), et suivant ensuite la route précédemment adoptée; on l'a ensuite comparée avec les estimations du bief de partage correspondant au même parcours.

Les résultats figurent dans l'étude des estimations principales, où l'on peut constater une différence dans le coût de $8,751,600 en faveur du système avec plafond coté 651·0, toutes dépenses de constructions comprises. Le profil comparatif suivant montre les plafonds des deux projets pour franchir le seuil:—


PROFILE OF
Summit Section showing Comparative Grades
Upper grade shows Summit as adopted and excavation shown thus
Lower grade shows the Lake Nipissing level carried through the summit and additional excavation shown thus
NORTH BAY LOCK
L. Nipissing
Actual Water Surface
Trout Lake
Actual Water Surface
Upper Grade, Elevation 651.0
Lower Grade, Elevation 626.0
Turtle Lake
Excavation is all Rock
Wolf Pond
Moose Pond
Whitefish Lake
Talon Lake
River
Lake Talon
Upper Grade, Elevation 651.0
Actual Water Surface
Lower Grade, Elevation 626.0
PARRESSEUX LOCKS
Datum, Mean Tide, New-York
Miles
From Montreal

Pour établir une base de comparaison de prix et une différence d'estimation plus tranchée entre les deux projets, on a admis que toutes les excavations à pratiquer dans les deux cas et entre les mêmes points devaient être exécutées à sec.

Si l'on considère le premier projet décrit comme adopté, il est certain que toutes les excavations jusqu'à la cote du plafond 651·0 pourront être faites à sec. La barrière naturelle qui retient les lacs à la Truite et à la Tortue ainsi que la petite rivière Mattawan peuvent être suffisamment travaillées à la mine pour qu'il soit possible d'employer cette méthode, et le lac Talon lui-même serait aisément susceptible d'un abaissement de niveau suffisant pour permettre d'exécuter de la même manière toutes les excavations dans les abords de la volée supérieure des écluses du Paresseux.

Mais pour abaisser ces barrières à une profondeur suffisante pour atteindre le plan de fond du lac Nipissing, de 25 pieds au-dessous de celui adopté, au moyen d'excavations à sec, il faudrait réduire le niveau actuel des lacs à la Truite et à la Tortue de 666 à 635, soit de plus de 40 pieds, opération très problématique et qui entraînerait certainement, en maints endroits, des excavations sous l'eau très coûteuses, ainsi que des dépenses occasionnées par des travaux d'assèchement que l'on éviterait avec un plan de fond plus élevé, de cote 651.

De plus, le choix d'un plan de fond plus bas augmenterait sensiblement les quantités de déblais à extraire, comme on le verra en relisant les estimations mentionnées ci-dessus.

Les principaux avantages d'un bief de partage au niveau du lac Nipissing sont les suivants: pas de nécessité d'emmagasinement d'eau; un plan d'eau unique depuis le débouché à la Chaudière, sur la rivière des Français, jusqu'au pied du lac Talon, soit sur une distance de 68 milles, permettant entre ces points une navigation continue, ou du moins la suppression d'éclusements à l'entrée et à la sortie d'un bief plus élevé.

Au point de vue de la construction, cette route offre le désavantage d'exiger la création d'une tranchée presque ininterrompue à partir d'un quart de mille environ en dehors du rivage du lac Nipissing, jusqu'à l'emplacement de la première écluse de descente des eaux de la Mattawa, sauf dans les parties principales des lacs à la Truite et Talon.

Un mille et quart de cette tranchée, du côté de Nipissing, sera exécuté dans du sol facile, le reste dans le roc. L'ensemble des diverses coupures formera une longueur de 11¼ milles. Les dimensions de ces tranchées varient de ⅛ à 3½ milles; elles sont tantôt encaissées entre de hautes murailles de roc compact, tantôt pratiquées dans du roc submergé. Aucune d'elles n'offre de courbures dépassant 2 degrés.

La présence de chenaux aussi dangereusement resserrés est un obstacle sérieux à la navigation et causera probablement une plus grande perte de temps au transport entre le lac Nipissing et la future première écluse des eaux de la Mattawa que ne le ferait le passage par un bief de partage avec un plan de fond plus élevé, tel 651, même en comptant le supplément de durée du trajet dû aux sassements à l'entrée et à la sortie.

Les tranchées nécessitées par l'établissement du plan de fond adopté comprennent une longueur totale de 7 milles, dont 5¾ milles pratiqués dans le roc. De ces derniers, 1½ mille est entièrement renfermé entre les murailles, et 4¼ milles se trouvent submergés.

De plus, avec le plan de fond adopté, les parties ouvertes du bief de partage sont fort larges et profondes et permettent un passage à toute vitesse sur presque toute sa longueur.

Avec le lac Nipissing comme bief de partage, la durée du trajet entre l'extrémité est de ce lac et la future première écluse de descente de la Mattawa sera de 4¾ heures, en admettant une allure de 5 à 6 milles à l'heure dans les endroits resserrés et de 10 milles dans les parties libres. Avec le plan de fond adopté, en prenant les mêmes bases et en ajoutant 45 minutes pour chaque éclusement, la durée du trajet ne sera que de 4 heures environ.

Toutes les considérations sont donc en faveur du bief tel qu'adopté.

BIEF DU LAC NIPISSING.

Le lac Nipissing et l'extrémité supérieure de la rivière des Français forment le bief d'aval de l'écluse de North-Bay. Ce bief s'étend depuis Rocky-Point, à environ 1½ mille en aval de la ville de North-Bay, au mille 359, jusqu'à la première écluse sur la rivière des Français aux chutes Chaudière, au mille 389. Il est navigable sur toute sa longueur et ne comporte aucun chenal artificiel.

La route passe au sud des îles Manitou situées au milieu du lac Nipissing, à environ 6 milles du rivage, et de là se dirige vers l'entrée de la rivière des Français à la baie Frank, à quelque 18 milles du débouché du canal à Rocky-Point.

A partir de la baie Frank, elle suit la rivière sur une distance de 12 milles jusqu'au déversoir naturel le plus considérable du plan d'eau actuel, situé au pied de l'extrémité supérieure de l'île Chaudière. Cette dernière, longue de 7 milles et large de 3, sépare la rivière en deux bras; du côté du nord, trois autres petits débouchés permettent l'écoulement des eaux du Nipissing dans le bassin d'aval, et, aux chutes Chaudière, du côté du sud, passe la décharge principale du lac dans le même bassin, lequel se trouve présentement de 25 pieds en contre-bas.

On établira des barrages à travers ces déversoirs pour surélever le plan d'eau du lac Nipissing à la cote 648, soit de 4 pieds au-dessus du niveau actuel des crues. La différence entre les hautes et les basses eaux étant d'environ 6·7 pieds, cette opération aura pour résultat de causer certains dommages par suite de la submersion des abords des villages riverains et des terres arables situées à l'extrémité ouest du lac.

La ville de North-Bay ne sera pas touchée. La ligne de rivage après surélèvement suit la rive en face de la ville, puis s'étend au-dessus des bas-fonds à l'embouchure du ruisseau Chippewa qu'elle traverse en aval du pont du chemin de fer Pacifique-Canadien. Entre cet endroit et East-Bay se trouve une étendue considérable de terrain submergé; de même, il faudra exhausser la voie ferrée de 4 pieds sur une longueur de 2 milles dans le voisinage du ruisseau Ojibwaysippi. Cache-Bay situé au nord des lignes du Pacifique-Canadien ne sera pas affecté.

L'inondation couvrira quelques marécages des deux côtés de la ville, mais s'arrêtera chaque fois aux voies ferrées; elle ne touchera pas les scieries placées à une certaine hauteur sur la rive, non plus que Sturgeon-Falls ou Beaucage. A Callender, quelques propriétés et les chantiers à voie ferrée des scieries se trouveront submergés, tandis que Wisawasa et le village Nipissing resteront indemnes, et que, près de la rivière de la Veuve, seules quelques fermes de peu de valeur seront détruites. Tout probablement, il faudra construire de nouveaux quais dans toutes les villes précitées.

Les trois gorges rocheuses servant de déversoirs au lac Nipissing au nord de l'île Chaudière seront obstruées par des barrages en béton compact, cotés 650 à leurs crêtes. Juste en amont des chutes Chaudière, débouché principal du lac, on assurera la régulation et le maintien du plan d'eau du bief à la cote 648 au moyen de trois séries de vannes "Stoney", commandant des ouvertures de 40 pieds de large sur 20 de hauteur au-dessus des seuils, établies entre des massifs en béton et des culées. Tous les ouvrages destinés à contenir le trop-plein du bief de Nipissing seront, sur toute leur longueur, établis sur des fondations de roc.

ÉCLUSE CHAUDIÈRE.

L'écluse des chutes Chaudière s'étendra le long du "portage Chaudière" actuel, qui relie en cet endroit deux baies de la rivière, à environ 1,400 pieds au sud des séries de rapides connus sous le nom des rapides Chaudière. Elle sera toute entière établie dans le granit, ses bajoyers se trouvant enfoncés de près de ¾ de leur hauteur au-dessous du niveau du sol. Dans sa construction, on n'emploiera que du béton, sauf pour les chardonnets; elle fonctionnera au moyen d'aqueducs placés sous le radier et commandés par des vannes papillon ou du type "Coffin" à rouleaux placées à chaque extrémité. La manœuvre s'effectuera au moyen de doubles séries de portes en acier

à avant-bec. En résumé, l'écluse ressemblera en tous points à celles de Deux-Rivières, Mattawa, Champlain, Les-Epines et North-Bay.

Il faudra pratiquer une tranchée considérable dans le roc compact sur une longueur de ½ mille en amont de l'écluse ainsi qu'à trois endroits répartis sur une distance de 1½ mille vers l'aval, où les rives et les îles devront en partie disparaître afin de donner au chenal la largeur de 250 pieds; ces derniers travaux comprennent l'établissement d'une tranchée de canal à travers Keeso's-Point d'environ 850 pieds de longueur sur une profondeur moyenne de 26 pieds.

Les déblais provenant des excavations de l'écluse et des chenaux entre le bief du Nipissing et celui d'aval seront disposés dans le voisinage immédiat de chaque tranchée; seule une certaine partie de ceux retirés aux environs de l'écluse et des abords sera employée au bétonnage de l'écluse et des vannes principales de régulation, au remplage des cribs, et aux ouvrages de soutènement entre les bajoyers et les jetées d'accès. Leur volume total sera d'environ 1,889,165 yards cubes.

Il faudra pour former les abords de l'écluse plus de 4,000 pieds de cribs d'une hauteur moyenne de 18 pieds et dont les fondations reposeront sur des lits de roc spécialement aménagés à cet effet.

L'abord de l'entrée d'amont de l'écluse devra nécessairement affecter une forme curviligne, de manière à utiliser autant que possible les avantages naturels que présente la rivière principale en cet endroit.

Sa partie immédiatement attenante à l'écluse sera en ligne droite sur une longueur de 1,000 pieds; à l'est de ce point, la ligne de centre du chenal forme un coude à 45 degrés, suivant une courbe d'environ 2 degrés, et la largeur du plafond varie de 350 à 600 pieds. Les ouvrages d'accès en aval de l'écluse ainsi que les tranchées qui y conduisent sont tous en ligne droite.

La ligne de centre du chenal du bief de Nipissing entre Rocky-Point et les chutes Chaudière ne présente que peu de changements de direction; le dernier d'entre eux se trouve à 1½ mille en amont de l'écluse Chaudière, où un coude à 45° de courbure de 2 degrés, situé dans un chenal large de plus de 1,200 pieds, conduit aux abords de l'écluse.

L'énergie hydro-électrique produite à l'écluse servira à en manœuvrer les portes et les vannes ainsi qu'à éclairer la route depuis 1 mille en amont jusqu'à 1½ mille en aval de cet ouvrage.

Le bief en aval de l'écluse Chaudière a 13½ milles de longueur et s'étend jusqu'aux rapides Little-Parisian, au mille 403. Les 9 milles supérieurs de son parcours sont entièrement libres de tout obstacle et offrent un chenal très large et très profond même dans les conditions de niveau présentes, sauf en un seul point, à l'île de la Jeune-Marie, au mille 395, où l'on devra pratiquer une tranchée de 250 pieds de large, 600 pieds de long, et d'une profondeur moyenne de 25 pieds. Les déblais seront éparpillés dans le voisinage.

Sur une distance de 7 milles, le chenal longe la partie inférieure de l'île Chaudière; puis, pendant 2 milles, la rivière s'étend en une vaste nappe d'eau bientôt partagée de nouveau en deux bras par l'île des Dix-huit-Milles.

Le chenal au nord de cette île offrirait de grands avantages pour l'établissement du canal, si, à son extrémité inférieure, il n'avait pas à traverser une foule d'étranglements et de lacs très étroits, qui obligeraient la route à trop de détours pour permettre son adoption. Il faudrait, en outre, suivre la rivière des Français vers l'aval jusqu'au lac Dry-Pine, qui ne convient guère au passage d'un canal de dimensions aussi considérables que celles envisagées dans le projet actuel.

BIEF DES RAPIDES DES CINQ-MILLES.

Le chenal au sud de l'île des Dix-huit-Milles, par lequel devra passer le canal, est coupé par une série de rapides, situés à son extrémité supérieure, d'une longueur de 4½ milles, et connus sous le nom de rapides des Cinq-Milles.

Les premiers sont le Little et le Big-Pine, de chutes respectives de 3·8 et 5 pieds. Tous deux ont une longueur d'environ ⅛ de mille et sont séparés par une nappe d'eau longue de près d'un mille.

A 1 mille en aval du rapide Big-Pine se trouvent les rapides Double, d'une chute de 3·3 pieds, et, ¾ de mille plus bas, ceux du Big-Parisian, d'une chute de 5 pieds sur ¼ de mille. En aval de ces derniers, au mille 401, la rivière conserve un niveau constant sur une distance de 2 milles, puis forme le rapide Little-Parisian. d'une chute de 2·5, et qui complète le bief des rapides des Cinq-Milles.

La rivière Restoul pénètre dans ce bief, venant du sud, à 2½ milles en aval de l'écluse Chaudière. Son débit est insignifiant et n'a pas été mesuré, car il ne produira aucun effet en cet endroit.

En construisant une écluse et un barrage au pied des rapides des Cinq-Milles et en fermant le chenal au nord de l'île des Dix-huit-Milles, on surélèvera le bief à la cote 624, soit de 28 pieds au-dessus de son niveau actuel, au pied, et de 11 pieds, à la tête des rapides. Cette disposition fera disparaître ces derniers et réduira au minimum les excavations nécessaires en cet endroit extrêmement accidenté. Depuis les rapides Little-Pine jusqu'à une distance de 5 milles vers l'aval, la rivière se fractionne en un grand nombre de petits chenaux et suit un cours tortueux causé par les formations discontinues qu'elle traverse sur ce parcours. On y rencontre de nombreuses îles rocheuses, et en maints endroits, les rives se dépassent l'une l'autre, obligeant la rivière à changer de direction.

Pour obtenir un chenal d'une largeur suffisante suivant la direction choisie, on devra pratiquer de nombreuses tranchées à l'emplacement actuel des rapides. Ces tranchées seront de petites dimensions, sauf en un point, entre les milles 400 et 401, où celles traversant la pointe à la Chouette (*Owl Point*) aux rapides Double et la Pointe-Edouard à environ un demi-mille en amont auront des proportions considérables. La profondeur de la tranchée à la Chouette sera de 38 pieds en moyenne et celle à la Pointe-Edouard de 25 pieds. Le total des déblais s'élèvera à environ 75,170 yards cubes; ceux provenant de l'ensemble des excavations depuis les rapides Little-Pine jusqu'à l'écluse des Cinq-Milles aux rapides Little-Parisian auront un volume de près de 1,183,500 yards cubes. Tous ces déblais seront dispersés dans le voisinage immédiat des travaux.

Il est certain que la plus grande partie des excavations à exécuter pour l'établissement du chenal dans les rapides en amont de l'écluse pourra être effectuée à sec.

Un barrage étanche traversera la tête du rapide Little-Pine et on bloquera le chenal contournant l'île Commanda en aval de l'embouchure du ruisseau du même nom. Cette disposition obligera les eaux des rivières des Français, Woolsey et Commanda à se déverser dans le bief d'aval en passant par le chenal au nord de l'île des Dix-huit-Milles, ce qui permettra à la partie de la rivière située au-dessous des rapides Little-Pine de s'écouler dans le bief en aval du rapide Little-Parisian.

Les bords des tranchées seront délimités par des piliers en crib placés à de courtes distances les uns des autres, et munis pour la plupart de feux. La ligne de centre du chenal dans ce bief présente de nombreux coudes, dont le plus accentué est à 45° sur une longueur d'environ ⅝ de mille, soit d'une courbure de 2 degrés. Presque tous les autres sont compris dans la partie du bief qui renferme les rapides.

ÉCLUSE DES RAPIDES DES CINQ-MILLES.

L'écluse des rapides des Cinq-Milles se trouvera dans un promontoire, au mille 403, autour duquel la rivière se déverse dans les rapides Little-Parisian. Elle sera construite entièrement en béton et reposera sur des fondations de roc; sur la moitié de sa longueur, elle sera encastrée dans une tranchée pratiquée également dans le roc. Elle est du même type que les écluses ordinaires précédemment décrites et a une chute de 24 pieds.

Les ouvrages d'accès en amont et en aval consistent en cribs disposés en lignes sur ses deux bords. Sur 400 pieds de long, ceux d'amont reposeront sur un enroche-

ment, le fond actuel se trouvant de 30 pieds plus bas que le plafond proposé pour le canal.

Au nord de l'écluse, et traversant une gorge où passe la partie supérieure des rapides Little-Parisian, s'étendra un barrage en enrochement, dont la face supérieure sera munie d'un revêtement étanche en terre de pente 3 pour 1, un clayonnage séparant le roc de la terre. Ce barrage aura une longueur d'environ 550 pieds, et une hauteur de 50 sur près de 100 pieds à sa partie médiane; son volume sera de 30,837 yards cubes, la proportion du roc à la terre étant de 1 à 4.

Les déblais provenant du creusement de la fosse de l'écluse et des abords seront entièrement utilisés pour le bétonnage, le remplage des cribs, et les fondations de ceux-ci en amont de l'écluse. On devra en outre se procurer un supplément de matériaux pour construire le barrage; on les extraira de la rive où les collines dépassent de beaucoup la cote 628 qui est celle de la crête de l'ouvrage.

La régulation du bief d'amont s'obtiendra en partie en agrandissant un ravin au sud de l'écluse et en y plaçant trois vannes de régulation à poutrelles. Ce dernier ouvrage sera construit en béton; les orifices entre les massifs et les culées, de 20 pieds de large sur 15 de profondeur, seront fermés par des vannes à poutrelles manœuvrées d'un pont parcourant tout le système. On établira un dispositif de vannes analogue au barrage fermant le chenal au nord de l'île des Dix-Huit-Milles, ce qui complètera l'ensemble de la régulation du bief.

Ce barrage sera situé à environ 6 milles en aval des rapides Little-Pine, en un endroit particulièrement resserré de la rivière.

Une installation hydro-électrique placée au pied du barrage en enrochement fournira l'énergie nécessaire à la manœuvre de l'écluse et à l'éclairage de ses abords sur une certaine distance en amont et en aval.

Le bief aval de l'écluse des Cinq-Milles aura la cote 600, et sera le plus long du district de Nipissing, comportant un parcours de 37 milles, du mille 403 au mille 441. La rivière qu'il suit présente sur sa plus grande partie de larges chenaux très profonds encaissés entre de hautes murailles de granit.

La route emprunte le chenal principal de la rivière des Français sur une distance de 11 milles en aval de l'écluse des Cinq-Milles, d'où elle s'engage dans une voie navigable naturelle si heureusement disposée qu'elle lui permet de rejoindre la rivière Pickerel aux chutes Horseshoe, à 3½ milles vers le sud, qu'elle parcourt ensuite jusqu'à son confluent avec la rivière des Français au lac du Bœuf (Ox lake), à 16 milles plus bas. Après avoir traversé ce dernier, elle se rend jusqu'à la Baie-Georgienne par le bras du milieu de la rivière des Français.

Précédemment, des levés avaient été exécutés pour déterminer la route se dirigeant par le bras sud de la rivière des Français jusqu'au pied du lac Dry-Pine qui forme l'extrémité de l'île des Dix-Huit-Milles. En aval de cet endroit, la rivière suit un chenal simple jusqu'au lac du Bœuf, à 12·3 milles plus bas, lequel n'est en réalité qu'un élargissement produit par le confluent des trois rivières Pickerel, des Français et Whanapitae, cette dernière recueillant les eaux du versant nord jusqu'au district de Sudbury.

Entre le lac Dry-Pine et le lac du Bœuf, la rivière des Français a été minutieusement étudiée, et l'on a comparé avec le plus grand soin sa valeur comme route possible pour le canal avec celle de la rivière Pickerel qui lui est parallèle sur une distance de 2 milles plus au sud. Cette dernière a été choisie comme étant la plus pratique, c'est-à-dire comme moins coûteuse à établir et de direction plus aisée que le bras principal de la rivière des Français.

C'est dans cette dernière, à 2½ milles en aval de l'endroit où le cours actuel se détourne pour se joindre aux eaux de la rivière Pickerel, que se trouve le coude Lost-Child. La rivière glisse vers le sud, puis vers l'ouest suivant deux virages de plus de 45 degrés chacun, sur une distance de moins d'un mille. En aval de ces deux coudes, elle se dirige vers le lac Dry-Pine à travers un chenal extrêmement étroit encaissé

entre des parois à pic, et dont la largeur est d'un peu moins de 200 pieds. En cet endroit, le lac Dry-Pine a une largeur nette de 1,500 pieds et, malgré sa profondeur, sa décharge dans le prolongement de la rivière des Français nécessitera l'établissement de deux virages à 45 degrés sur cette distance. L'entrée dans la rivière a 200 pieds de largeur et est encaissée entre des écueils de granit. Sur le reste du trajet du cours d'eau, jusqu'à son épanouissement dans le lac du Bœuf, le chenal est naturellement resserré en maints endroits, ce qui nécessitera de nombreuses excavations pour assurer la largeur et la direction désirées.

Vers le sud, la rivière Pickerel présente sur la plus grande partie de son cours une navigabilité relativement complète, c'est-à-dire, un chenal de plus de 300 pieds de large entre les chutes Horseshoe et le lac du Bœuf, ne nécessitant que peu d'excavations. De plus, la ligne de parcours est de beaucoup supérieure à celle que l'on pourrait obtenir dans le bras principal de la rivière des Français, et, bien que plus longue de quelque 2½ milles, on l'a adoptée pour les motifs précédemment énoncés.

A 1 mille et 1½ mille en aval du rapide des Cinq-Milles, on devra faire quelques travaux d'excavation pour obtenir la largeur nécessaire de 250 à 300 pieds, mais, à partir du dernier point jusqu'au tournant du canal vers le sud, à 9½ milles vers l'aval, la rivière se maintient large et profonde et n'offre, dans son état actuel, aucun obstacle aux navires de la calaison adoptée.

Pour passer de la rivière des Français à la rivière Pickerel, la route suivra, comme on l'a dit plus haut, une voie navigable naturelle formée de deux lacs, d'un mille de longueur chacun, et d'une largeur suffisante entre leurs limites de fond pour remplir les conditions voulues.

CHUTES HORSESHOE.

On devra exécuter des excavations considérables pour pénétrer dans le lac supérieur en venant de la rivière des Français, le relier au lac inférieur, et passer de ce dernier dans la rivière Pickerel aux chutes Horseshoe.

La première tranchée, située au mille 414, aura 1,400 pieds de long sur 300 de large et une profondeur moyenne probable de 10 pieds. A un mille vers l'aval, il faudra faire disparaître en partie 3 pointes de rochers réparties sur une distance de 3,000 pieds pour établir le chenal nécessaire entre les deux lacs; cette tranchée aura une profondeur moyenne de 12 pieds. Une autre d'environ ¾ de mille, reliant le lac inférieur à la rivière Pickerel, complètera l'ensemble des travaux de jonction entre cette dernière et la rivière des Français. Le total des déblais, composés de granit, sera d'environ 940,790 yards cubes; on les éparpillera dans les environs.

C'est dans la tranchée aux chutes Horseshoe que se trouve la section transversale probablement la plus étroite de toute la route du canal. Celle-ci doit suivre un coude à 45 degrés d'une longueur d'un quart de mille, soit une courbure dont l'angle de déflexion est d'environ 5 degrés. Ce virage se trouvera à l'intérieur d'un bassin d'une largeur au plafond de 400 pieds, où l'on pénétrera en amont et en aval par des tranchées rectilignes de 200 pieds de large dont aucune n'aura plus de 1,000 pieds de longueur.

A l'époque où l'on choisit cet emplacement, on se demandait si les navires des lacs du plus grand modèle pourraient passer en toute sécurité à travers un chenal creusé dans le roc et aussi resserré. Pour recueillir des avis d'experts, on prépara à une grande échelle des plans et des sections transversales de la tranchée telle qu'on l'a maintenant adoptée, ainsi que d'une autre tranchée de 250 pieds de large, suivant une courbure continue de 2 degrés 30 minutes, et passant par le même endroit. L'ensemble fut soumis au capitaine Norcross, alors commandant en chef de la flotte Wolvin sur les grands lacs. Son opinion fut en faveur d'un bassin muni d'abords rectilignes, et il déclara sans hésiter que les grands transports des lacs n'auraient aucune difficulté à le traverser. Il recommanda, cependant, de ne pas laisser les navires s'y croiser, ce qu'il est facile d'éviter étant données la longueur et la profondeur des nappes d'eau en amont et en aval.

De plus, on dressa trois projets différents pour le passage du chenal en cet endroit, c'est-à-dire aux chutes Horseshoe; l'un comportant une courbure unique de 2 degrés 30 minutes et d'une largeur de 250 pieds; le second, la même courbure, mais 200 pieds de largeur seulement; le troisième, que l'on a adopté, utilisant le bassin et deux abords rectilignes; ce dernier présentait l'avantage d'exiger moins d'excavations.

On pourrait probablement abaisser de 3 à 5 pieds le bras principal de la rivière des Français en aval de l'écluse des Cinq-Milles en agrandissant la section transversale des rapides du Récollet, situés à environ 2½ milles en aval du passage de la ligne du Pacifique à travers la susdite rivière, et en augmentant aussi les dimensions du petit débouché au sud-ouest de l'île Cantin, où un bras secondaire se déverse dans la rivière Pickerel. Cette disposition permettrait d'exécuter à sec une grande partie des excavations attenant à l'écluse vers l'aval.

La construction de trois petits barrages, placés en travers des débouchés de la rivière des Français proprement dite dans les lacs supérieurs et des déversoirs conduisant à la rivière Pickerel, ainsi que quelques travaux de creusement aux chutes Horseshoe dont la chute est actuellement d'environ 8 pieds, donneront toutes facilités pour excaver à sec la plus grande part du chenal de jonction des deux rivières. Tous les déblais extraits entre l'écluse des Cinq-Milles et le lac du Bœuf seront dispersés aux environs des diverses tranchées.

BIEF PICKEREL.

Sur quatre milles de longueur en aval des chutes Horseshoe, la rivière est entièrement navigable. Au mille suivant, cependant, elle se resserre entre des rives basses et rocheuses, connues sous le nom de Cross-Narrows, qui nécessiteront des travaux d'excavation pour permettre au chenal d'atteindre la largeur exigée de 250 pieds. Les bords de ces tranchées étant submergés, il sera nécessaire de les indiquer au moyen de piliers en cribs munis de feux. A l'extrémité supérieure des Narrows, au mille 421, la rivière est traversée par l'embranchement Toronto-Sudbury du chemin de fer Pacifique-Canadien, passant sur un pont en acier à tablier inférieur et à simple voie. Ce pont sera remplacé par un pont à bascule à double volée, dont le coût figure dans les estimations.

La rivière redevient entièrement navigable sur une distance de 4 milles en aval de Cross-Narrows sauf aux "Flower Pots" où l'on devra entamer quelques pointes de la rive nord pour obtenir une largeur de 300 pieds. Tous les déblais provenant des Cross-Narrows et des "Flower-Pots" peuvent être dispersés dans la rivière principale, très profonde en ces points.

Entre les milles 426 et 428, la rivière se trouve partagée par quelques grandes îles en trois chenaux différents, dont aucun n'offre la largeur requise pour le canal. Il faudra couper l'extrémité supérieure de l'une d'elles jusqu'à une largeur de 250 pieds, et, à 1½ mille plus bas, creuser deux promontoires ainsi que les îles Twin jusqu'à une profondeur de 22 pieds. Les bords de la tranchée pratiquée à travers l'île en aval, ainsi que de celle coupant les îles Twin, seront submergés et par conséquent devront être munis des dispositifs précédemment décrits.

La ligne de centre du canal offre en ce point deux coudes à 45 degrés dirigés en sens opposés sur une distance d'environ 2½ milles, la courbure maximum étant de 3 degrés. Les déblais extraits seront dispersés dans les environs.

Depuis les îles Twin jusqu'à 10 milles en aval, aucune excavation ne sera nécessaire, la rivière étant à l'heure actuelle parfaitement navigable. Au mille 430, elle est traversée par la ligne principale du chemin de fer Canadien-Nord, passant sur un pont en acier à tablier supérieur, à simple voie, d'une portée de 292 pieds. Ce pont sera remplacé par un autre à bascule à double volée, dont le coût figure dans les estimations.

On a exécuté un levé en aval du chenal du Canot, depuis le pied du lac du Bœuf, dans le but d'y faire passer le canal, mais on a constaté que ce chenal était fort peu

profond à son extrémité inférieure, et moins avantageux que la route descendant la rivière principale jusqu'au débouché central.

Sur les deux derniers milles du bief, à l'endroit où la ligne projetée se détourne pour pénétrer dans le débouché central, il faudra pratiquer des excavations considérables, ainsi que faire disparaître certaines pointes de rivage pour obtenir la direction désirée. A un demi-mille en amont de l'emplacement de l'écluse, à l'endroit où se trouvent actuellement les rapides des Dalles, ainsi que dans une légère courbure traversant les pointes Tramway et des Dalles, on devra creuser une tranchée de 300 pieds de large. Le total des déblais provenant de ces deux derniers milles s'élèvera à environ 220,652 yards cubes, que l'on utilisera dans la construction de l'écluse et des autres ouvrages. Les bords submergés des tranchées seront balisés comme précédemment au moyen de piliers.

ÉCLUSE DES DALLES.

L'écluse des Dalles sera située au mille 440, dans la rivière principale, à environ 100 pieds de la rive. Elle forme l'anneau final de la chaîne de canaux joignant le fleuve Saint-Laurent aux eaux du lac Huron.

Partant des murailles de tête de l'écluse des Dalles, des barrages en béton compact, dirigés à angles droits avec la ligne de centre, s'étendent de part et d'autre jusqu'aux rives élevées et retiennent la nappe d'eau située en amont. De longues lignes d'abords en cribs, disposées en amont et en aval dans la rivière principale, permettent un accès facile au sas de l'écluse.

L'emplacement de cette dernière se trouve imposé par la nature même du terrain bordant la rivière à cet endroit. La disposition de l'écluse dans le premier relief du sol en amont du plan d'eau du lac Huron aurait peut-être été moins coûteuse; on ne l'a cependant pas adoptée, surtout pour cette raison que les entrées aux deux extrémités de l'écluse auraient entraîné des courbures de plus de 2 degrés et d'une largeur très réduite, et aussi parce qu'il faudrait pratiquer sous l'eau une excavation considérable de près d'un demi-mille en aval de la Pointe des Dalles, laquelle, dans le cas de l'emplacement choisi, se trouverait au-dessous du plan de fond.

L'écluse des Dalles ainsi que les barrages traversant la rivière à sa tête reposeront entièrement sur le lit rocheux du cours d'eau, qui se trouve à cet endroit de 5 à 9 pieds au-dessous du plan de fond inférieur, étant coté 556.

L'écluse elle-même différera du type adopté pour le district; elle sera actionnée par des aqueducs latéraux commandés par des vannes à couronne, et, de plus, ses seuils supérieurs seront supportés par des murs en béton traversant le sas entre les chardonnets supérieurs et au-dessous de ceux-ci.

Des séries doubles de portes en acier placées aux deux extrémités permettront d'obtenir une différence de niveau s'élevant jusqu'à 22 pieds, selon l'état du lac Huron.

Quand ce dernier sera à la cote 578, soit à un pied plus bas que le minimum relevé pour sa surface depuis 45 ans, on obtiendra une hauteur de 22 pieds au-dessus des buscs dans l'écluse des Dalles.

Les bajoyers seront entièrement en béton, sauf les chardonnets des portes qui seront en maçonnerie de blocs de granit. On a prévu l'établissement de remplage entre le bajoyer sud et la rive, car il est nécessaire d'avoir accès à l'écluse de ce côté.

L'écluse des Dalles sera manœuvrée et ses abords éclairés par l'électricité, sur des distances de 2 milles vers l'amont et vers l'aval, l'énergie provenant d'une installation hydro-électrique construite à l'écluse.

On surélèvera le bief d'amont à la cote 600, soit de 6 pieds au-dessus de son niveau actuel en amont et de 14 pieds en aval des chutes Horseshoe. Cette opération s'effectuera au moyen de 4 barrages qui bloqueront les débouchés dans la baie Georgienne de ce bief, lequel reçoit les eaux des rivières Pickerel, des Français et Wahnipitae. L'un de ces barrages traversera la tête du débouché Est, jusqu'à son point de séparation d'avec la rivière Pickerel. Un autre barrera le chenal Bass à un mille en

aval du coude formé par la route proposée pénétrant dans le débouché central. Le troisième bloquera ce dernier débouché sur l'autre côté de l'écluse des Dalles, et le quatrième sera établi dans le débouché ouest, ou rivière Bad, à environ 6½ milles en aval du lac Wahnipitae. Tous ces ouvrages seront construits en béton compact, du type à déversoir, leurs longueurs de crêtes réunies étant suffisantes pour assurer la régulation du bief.

En aval de l'écluse, le canal suit le débouché central sur une longueur de 2 milles, après quoi il atteint les rives de la Baie-Georgienne. Le long de cette dernière distance et en différents endroits, il faudra pratiquer des excavations considérables pour obtenir une largeur de 300 pieds. La profondeur des tranchées variera de 1 à 5 pieds, et on dispersera les déblais sur leurs bords. Une ligne de cribs de 1,200 pieds de long située sur la rive sud de la tranchée indiquera l'entrée du canal en venant du lac.

La côte de la Baie-Georgienne est probablement la plus dangereuse que l'on rencontre dans les grands lacs, et l'entrée du débouché central de la rivière des Français, bien que n'offrant aucune difficulté particulière de navigation, est périlleuse, à cause de son étroitesse relative et de sa position au milieu de bancs de roches submergés et de petites îles.

A l'embouchure de la rivière des Français, à 4 milles au large du rivage, se trouvent les récifs Bustard, et l'on doit faire encore quatre autres milles avant de rencontrer une navigation sûre dans le lac.

Il est probable qu'au moment de la construction, le ministère de la Marine, que cette partie concerne, déterminera suivant le système le plus moderne la direction de la route entre le lac et le canal; on n'a toutefois mentionné aucun détail à ce sujet dans les estimations générales.

FEUX.

Les cribs bordant les berges du canal, définissant les limites des tranchées submergées, ainsi que ceux établis le long des emplacements où l'on devra pratiquer des excavations pour obtenir la largeur nécessaire, varient comme dimensions entre 15 x 15 x 20 pieds de profondeur et 25 x 25 x 30 pieds de profondeur; le choix de ces dimensions est déterminé par l'emplacement occupé. Un grand nombre d'entre eux seront pourvus de fanaux élevés sur des supports en fer et munis du système d'éclairage "Wigam" à la kérosine qui leur assurera un fonctionnement continu pendant 30 jours.

En maints endroits où il existe des chenaux rectilignes d'une longueur suffisante, des rangées de fanaux du même type serviront à délimiter la route. Dans ces cas, cependant, les brûleurs seront renfermés dans des lanternes montées sur de petits phares, le fanal lui-même étant entouré de lentilles Hollowfoot.

En plus de ces rangées de feux, les points principaux seront indiqués par des phares de quatrième classe qui nécessitent un entretien journalier.

Tous ces ouvrages reposeront sur des fondations en béton; le prix de chacun d'eux dépend principalement des hauteurs des lanternes au-dessus du fond.

La route à travers le lac Nipissing sera indiquée par des phares placés sur les deux rives et sur les îles Manitou. Ces phares seront également de quatrième classe; on devra ajouter à leur prix de revient celui de la construction de la maison du gardien dans leurs environs.

Durant toute la saison de navigation, on établira à titre permanent un service quotidien d'inspection des feux et un service mensuel d'approvisionnement, dont le coût, limité à la durée de l'exploitation, figure dans une autre partie du rapport.

BIEF DE PARTAGE.

Les levés exécutés autrefois ont soulevé sérieusement la question de la possibilité du maintien d'un bief de partage n'embrassant pas le lac Nipissing, à cause de la

croyance où l'on était alors de l'insuffisance d'apport d'eau des lacs qui forment naturellement le bief de partage, et que le présent projet utilise au contraire avec avantage.

Actuellement, nous pouvons expliquer la cause de cette opinion par deux raisons principales: d'abord le manque de moyens suffisants pour saisir la valeur topographique du bassin situé à l'ouest de la chute Talon et ses facilités d'utilisation comme réservoir d'alimentation après surélèvement maximum de son niveau; ensuite, la pénurie de données exactes concernant ce bassin, ainsi que l'absence d'une étude minutieuse des conditions résultant de l'exécution des travaux.

Pour ces motifs, il est nécessaire de procéder ici à une étude générale du seuil, c'est-à-dire en suivant tous ses développements, en consultant les renseignements contrôlés relatifs aux questions d'hydraulique, et en établissant ensuite les conclusions qui en découlent.

La valeur d'un canal dépend de la relation qui existe entre son alimentation naturelle et la quantité d'eau nécessaire à son fonctionnement et à la compensation des pertes de tous genres. Le cas actuel présente trois solutions que nous allons examiner au point de vue des conditions ci-dessus. Les estimations complètes relatives à chacune d'elles figurent en détail dans une autre partie du rapport.

L'étude de l'alimentation d'eau pour les trois projets ci-dessous détaillés appartient au rapport de l'ingénieur hydraulicien où on la trouvera exposée.

Nous nous bornerons ici à comparer les montants des apports d'eau disponibles qui y figurent avec les drainages nécessités par le bief de partage choisi.

Les trois solutions sont les suivantes:—

1° Etendre le plan d'eau du lac Nipissing jusqu'aux écluses du Paresseux, et prendre comme bief de partage le lac Nipissing surélevé.

2° Surélever tous les lacs entre le lac Nipissing et les écluses du Paresseux à un niveau commun devant former un bief de partage dominant celui du lac Nipissing.

3° Augmenter l'approvisionnement d'eau du bassin considéré dans la seconde solution ci-dessus (solution adoptée), au moyen de sources étrangères.

Dans le premier cas, le bief de partage sera à la cote 648·0, sur une distance de plus de 56½ milles, depuis les chutes Chaudière au débouché du lac Nipissing jusqu'aux écluses du Paresseux au pied du lac Talon; son alimentation proviendra des bassins des lacs Nipissing, à la Truite, à la Tortue, Talon et Nasbonsing, soit d'une superficie totale de 4,420 milles carrés. L'ensemble de ces bassins fournira un débit minimum dépassant de 4,500 pieds cubes par seconde la décharge actuelle du lac Nipissing aux chutes Chaudière. Ce débit est évidemment bien au-dessous des exigences d'un canal quelconque, ce qui nous dispense de nous étendre davantage sur l'étude de l'alimentation de l'eau dans ce projet.

Suivant la seconde solution, qui s'applique au projet proposé, le bief de partage aura la cote 677·0, soit 29 pieds au-dessus du plan d'eau du lac Nipissing après surélèvement, et s'étendra depuis les petits lacs supérieurs ou sources du ruisseau Ojibwaysippi à l'ouest jusqu'à l'extrémité inférieure du lac Talon à l'est, embrassant les lacs à la Truite, à la Tortue et Talon ainsi que la petite rivière Mattawan, soit sur une distance d'environ 24 milles.

On obtiendra ce résultat au moyen de 10 barrages en terre à noyau en corroi disposés à l'ouest, et d'un barrage déversoir en béton établi à l'est juste en amont du déversoir actuel de la chute Talon. On surélèvera ainsi le lac Talon de 41.7 pieds, et les lacs à la Truite et à la Tortue de 14·3 pieds au-dessus de leurs cotes présentes, créant de cette façon un bassin d'une superficie de 22·4 milles carrés.

Cette cote 677 correspond au surélèvement maximum le plus économique des eaux de ces lacs dans le but de les utiliser comme bief de partage, tant parce qu'une plus grande hauteur entraînerait à chaque extrémité du bief la construction d'écluses coû-

teuses, que parce qu'on pourra obtenir le plan de fond désiré entre ces points avec le minimum d'excavations.

En donnant au plafond du bief de partage la cote 651.0, on obtiendra dans ce bassin une hauteur d'emmagasinement de 6 pieds au-dessus du tirant d'eau minimum de 20 pieds projeté au-dessus des seuils supérieurs des écluses dudit bief.

Le lac Nasbonsing, qui se trouve dans le même bassin que les lacs du seuil, est actuellement à environ 148 pieds au-dessus du niveau du lac Talon, et à 103 pieds au-dessus de celui du bief de partage projeté coté 677·0. Il se déverse dans le lac Talon par le ruisseau Kaîbuskong, et, après régulation de son débouché à Bonfield, permettra un emmagasinement de 6 pieds de hauteur sur toute sa surface de 6·54 milles carrés, que l'on pourra déverser à volonté dans le bief inférieur ou dans celui de partage.

Ce dernier est commandé par la cote de la crête du barrage à la chute Talon. Tout surplus dépassant le niveau du plan d'emmagasinement peut se déverser dans la rivière qui recueille actuellement les eaux de ces lacs, c'est-à-dire en traversant le lac Pimisi et les chutes du Paresseux jusqu'à la rivière Deep.

Nous avons donc maintenant à l'intérieur du bassin au bief de partage un emmagasinement d'eau profond de six pieds dans les lacs à la Truite, à la Tortue, Talon et Nasbonsing, couvrant une superficie de plus de 28·94 milles carrés, et disponibles pour les besoins du canal à l'ouverture de la navigation. Le débit du bassin entre la fin d'une saison (24 novembre) et le commencement de la suivante (dans le courant de mai) est suffisant pour les remplir, c'est-à-dire pour remplacer les quantités utilisées au cours de la saison précédente. Ce fait est démontré dans le rapport de l'ingénieur hydraulicien.

Si l'on se reporte au tableau n° 4 de ce dernier, on verra que l'apport mensuel moyen dans les bassins du seuil, depuis l'ouverture de la navigation en mai jusqu'au milieu de juin, pendant les deux années au cours desquelles on a recueilli les renseignements concernant ce bassin, suffit à rencontrer tous les desiderata du canal au bief de partage. On n'aura donc pas à recourir à l'emmagasinement au faîte pendant cette période. On constatera en outre que l'ensemble des apports des diverses sources de drainage destinés au canal sera un peu moindre que 500 pieds cubes par seconde, et le tableau 4 susmentionné montre qu'en 1905-6, le débit moyen par jour pendant le mois de mai et une partie du mois de juin a dépassé largement ce chiffre. Ces deux années accusent heureusement un apport d'eaux atmosphériques minimum, et si on les compare avec les statistiques du bureau météorologique de Toronto, relatives à un certain nombre d'années précédentes, on verra que l'on peut accepter ces données comme représentant le minimum admissible d'alimentation du bassin.

A partir donc d'un moment quelconque vers la fin de juin, l'apport d'alimentation ne suffira plus à la demande, et on aura recours à l'emmagasinement pour combler la différence.

La demande au bief de partage pour le service du canal correspond à la quantité d'eau nécessitée par les sassements ainsi que par les autres sources de dépense. En calculant ces dernières et en les déduisant de l'apport d'emmagasinement, plus le débit à partir du moment où il ne suffit plus seul à répondre à la demande, nous obtenons la quantité d'eau disponible pour les sassements seulement, et nous pouvons établir de suite les caractéristiques du bief de partage. C'est de la quantité d'eau disponible pour les éclusements que dépendent toutes les évaluations concernant la capacité de tonnage du canal, car elle permet de déterminer immédiatement la limite moyenne de l'intervalle de temps qui s'écoule entre deux sassements au cours de la saison.

Les sources de dépense au bief de partage pendant la durée de la navigation autres que les éclusements peuvent être classées comme suit:—

1. Pertes aux portes d'écluses et aux vannes.
2. Pertes aux aqueducs de régulation.
3. Pertes aux barrages.
4. Quantités nécessaires à la force motrice et à l'éclairage des écluses.
5. Pertes par évaporation et infiltration.

Telles sont les seules sources de dépense au bief de partage. Nous allons maintenant les examiner spécialement, puis les additionner; les résultats obtenus seront exprimés en p.c.s. (pieds cubes par seconde).

PERTES AUX PORTES D'ÉCLUSES ET AUX VANNES.

Conditions générales.—Une question se pose tout d'abord: celle des données supposées que l'on devra nécessairement admettre. Il semble plus raisonnable d'adopter une évaluation bien définie en ce qui concerne les déperditions probables au lieu d'estimer arbitrairement leur volume.

Comme l'alimentation des biefs en aval du faîte de partage ne dépend pas de ce dernier, et que les écluses au faîte ont des chutes plus considérables que celles des écluses inférieures, on peut limiter l'évaluation aux premières seulement.

Les pertes aux portes et aux vannes sont proportionnelles aux pressions supportées. Comme ces pressions diffèrent aux deux extrémités du bief de partage, et que, de plus, l'écluse ouest est du modèle ordinaire tandis que celle de l'est fait partie d'une volée, il sera nécessaire d'examiner séparément les deux cas.

VOLÉE DU PARESSEUX SUPÉRIEUR.

Portes.—La pression d'eau maximum aux portes supérieures est de 27 pieds et celle à la porte intermédiaire de 55 pieds. Un examen du profil de la volée au moment d'une série d'éclusages fera comprendre cette disposition.

La pression varie naturellement selon les limites ci-dessus au cours de l'opération, et, lorsque la volée est inoccupée, elle dépend du sens du dernier sassement effectué. Si le sassement a été fait vers l'amont, la perte maximum se produit à la porte intermédiaire et correspond à une pression de 30 pieds; s'il a été fait vers l'aval, la perte a lieu aux portes d'amont, et la pression est de 27 pieds.

La pression de 55 pieds ne se produisant qu'au cours de la manœuvre et pendant un temps très court, on peut admettre que la pression moyenne, cause des déperditions, dépassera quelque peu 28½ pieds; prenons 30 pieds; il est impossible d'évaluer les effets provenant des défectuosités de la construction.

Admettons qu'après achèvement un vantail d'une paire de portes soit plus long ou plus court qu'un autre, et calculons la déperdition entraînée par cet état de choses. Si une porte est plus courte que l'autre, elles ne pourront se rencontrer en un point situé exactement à l'avant bec du seuil, mais quelque peu au-dessus lorsqu'elles auront à supporter la pression. Des portes à cadre en acier présenteraient une élasticité suffisante pour leur permettre de fléchir sur une distance convenable suivant l'axe de l'écluse, dans ce cas la déperdition éventuelle ne se produirait que sur une faible partie de la hauteur supposée et sur une largeur variable.

Il est sans doute préférable de supposer qu'un vantail d'une porte est plus long que l'autre, c'est-à-dire qu'après jonction des deux vantaux, la dite porte fermée ne reposera pas sur le seuil suivant toute sa longueur, de l'avant-bec aux chardonnets. Cette disposition présentera une plus grande largeur d'orifice que si les portes étaient un peu trop étroites, et de plus leur assurera le contact sur toute la hauteur du poteau busqué. Les dimensions de cet orifice peuvent être évaluées à ¼ de pouce par 38 pieds, représentant une surface de 0·79 pieds carrés soumis à une pression de 30 pieds, ce qui, d'après la formule de décharge des petits orifices: $Q = 0{\cdot}6 \times ab \sqrt{2gh}$, donne dans le cas présent un débit de 14·7 pieds par seconde.

Vannes.—Les vannes sont du type "à couronne" (*cup pattern*), offrant une fermeture hermétique, le siège et la partie inférieure des vannes étant planés à la machine, et permettant à celles-ci un mouvement vertical réglé par des collerettes directrices.

Au cours de l'opération, les vannes sont appliquées sur le siège par une pression de plus de 84 tonnes ce qui empêche toute déperdition d'eau.

ÉCLUSE DU LAC À LA TRUITE.

Portes.—La pression moyenne qu'auront à supporter les portes d'amont et d'aval sera de 28·5 pieds, ce qui, suivant les conditions admises pour la volée, donne une déperdition de 14.4 p.c.s. au bief de partage.

Vannes.—Les vannes sont du type "Papillon" ou "Coffin" à portes à rouleaux: les estimations ont été faites pour les deux cas. Dans le dernier, la déperdition peut être négligée sans crainte, ce type de vanne s'appliquant selon toute sa périphérie sur un siège plané à la machine; dans le dernier, il y a lieu d'en tenir compte.

A chaque extrémité de l'écluse se trouvent 4 vannes "Papillon", carrées, de huit pieds de côté et tournant sur un pivot central. Elles s'appliqueront selon leurs bords parallèles à ce dernier, mais nécessiteront un certain jeu sur les bords perpendiculaires à ce pivot. En évaluant ce jeu à ¼ de pouce et en admettant 3½ pieds pour chaque face supportant le pivot, nous aurons une perte totale pour les 4 vannes de 21·8 p.c.s.

Pertes aux aqueducs de régulation.—En amont des écluses du Paresseux, une paire de vannes "Stoney" de 6 x 6 pieds fournit au bief situé entre les volées du Paresseux supérieur et du Paresseux inférieur la quantité d'eau qu'on lui enlève pour la création de force motrice, et peut aussi servir à lui assurer l'alimentation voulue dans le cas de sassements continus à travers la volée inférieure seule, ou dans quelque autre circonstance imprévue. Ces portes sont munies de barres d'étanchéité et n'ont pour ainsi dire pas de pression à supporter, étant situées juste au-dessous de la surface. La déperdition y sera minime.

Etant donné que, pendant les moments d'inactivité, les portes ne peuvent être jointes qu'à ¼ de pouce, et que d'autre part le seuil se trouve à 10 pieds au-dessous de la surface, la déperdition par ces orifices sera de 2·7 p.c. par seconde. Au moment où on les ouvre pour fournir aux nappes d'eau entre les deux volées la quantité nécessaire à la production de force motrice, il est impossible de régler exactement leur position suivant les besoins, et probablement leur ouverture sera un peu trop grande. Admettons de ce chef une déperdition de 6 p.c.s. Il ne s'en produira pas autour de la construction en béton, qui se trouvera établie dans le roc compact depuis ses fondations jusqu'à son couronnement.

Pertes au barrages.—On établira 10 barrages à l'entrée du lac à la Truite, de longueurs variant de 150 à 650 pieds, et de hauteurs de 7 à 17 pieds en leur milieu, ces dernières distances étant mesurées des fondations à la surface de l'eau. Ils seront munis de talus sur leurs faces d'amont et d'aval, de pentes respectives de 3 et 2 pour 1. Chacun d'eux renferme un noyau en argile battue de 6 pieds, et sera construit avec le plus grand soin; le noyau se composera de couches successives, arrosées et pilonnées.

On ne possède que peu de données comparatives permettant d'évaluer les pertes à travers ces barrages. Les grandes fissures laissant échapper de fortes quantités d'eau seront certainement réparées. Les fondations des extrémités seront en granit compact sans crevasses, celles des parties intermédiaires en conglémérats très durs de galets ; les pertes probables peuvent donc être limitées à la levée qui les recouvre.

Les pertes par les berges du canal ont été évaluées dans différents cas, et calculées en pieds cubes par mille et par minute (p.c.m.m.) selon la superficie de la section transversale de la cuvette. On les a généralement classées sous la rubrique: ensemble des pertes par évaporation et infiltration. On trouvera dans le rapport pour 1901 de M. Emile Keuchling, M. Soc. Am. I.C., ingénieur du service d'alimentation du canal national à barges de l'Etat de New-York, un tableau comprenant un grand nombre de mesurages et d'évaluations. En particulier, on y voit que "pour des canaux établis suivant les conditions ordinaires, la perte maximum est de 98·7 p.c.m.m." dans le cas d'un plan d'eau large de 52·5 pieds, d'une largeur de 32·8 et d'une profondeur de 6·6 pieds.

Il faut remarquer que la déperdition s'effectue à travers les deux parois latérales et le plafond. Si nous admettons qu'une berge prend à elle seule la moitié de cette perte totale, nous pourrons en toute assurance faire une comparaison entre elle et les barrages en question en ce qui concerne la déperdition que ceux-ci permettent.

Dans ce but, nous pourrons tabler sur la surface mouillée dans chaque cas, la profondeur moyenne de l'eau aux barrages étant à peu près la même que celle figurant sur le tableau. D'après ce dernier, nous trouvons que la surface mouillée d'une berge, profonde de 6·6 et longue d'un mille est de 63,360 p.q., et la déperdition correspondante de 98·7/2, soit de 50 p.c.m.m. Ce chiffre comprend l'évaporation sur une surface de 52½ pieds de large et d'un mille de longueur; nous pouvons négliger cependant cette dernière partie et admettre comme déperdition totale 50 p.c.m.m. La surface mouillée totale des barrages sera d'environ 44,800 p.q. et la profondeur moyenne de 6·5 pieds, ce qui donne une déperdition de 0·6 p.c.s. Cette quantité est pour ainsi dire insignifiante et peut être négligée; mais, en prévision de quelques défectuosités dans la construction, nous admettrons de ce chef une perte de 4 p.c.s.

Le barrage commandant les lacs au bief de partage après surélèvement, et situé immédiatement en amont de la chute Talon, traverse une gorge étroite; il est tout en béton compact et repose sur le roc. Il n'a pas d'aqueducs pour la régulation, celle-ci s'effectuant par la crête longue de 1,116 pieds et cotée 677·0, et n'offre aucune déperdition appréciable. Des barrages d'arrêt en béton compact s'étendent entre l'extrémité supérieure et la nouvelle ligne de rivage en amont des volées d'écluses des Paresseux inférieur et supérieur; leurs couronnements sont à la même hauteur que ceux des bajoyers de l'écluse, et leurs fondations identiques à celles du barrage à la chute Talon; ils ne présentent aucune cause de déperdition.

VOLUME D'EAU REQUIS AUX ÉCLUSES POUR LA FORCE MOTRICE ET L'ÉCLAIRAGE.

C'est à l'extrémité est du bief de partage que l'on installera une usine hydro-électrique suffisante pour la manœuvre des portes et des vannes des deux volées d'écluses des Paresseux, ainsi que pour l'éclairage du canal entre le lac Talon jusqu'à la Deep-River en aval de l'entrée inférieure de la volée du Paresseux inférieur. La quantité moyenne d'eau nécessitée par ce service sera d'environ 13½ p.c.s. pendant la journée de 24 heures. On trouvera le détail du système de dérivation employé dans le rapport de M. G. F. Chism, appendice S. On n'a pas prévu de dérivation pour création d'énergie destinée à actionner l'écluse du lac à la Truite et à l'éclairage du canal à travers le lac Nipissing jusqu'au lac à la Truite, ainsi qu'à la manœuvre des ponts en ces endroits, toutes ces opérations devant être exécutées par l'électricité provenant d'une usine génératrice fonctionnant au moyen de gazogènes.

PERTES PAR ÉVAPORATION ET INFILTRATION.

Les pertes par évaporation dans les lacs du seuil après surélévation sont comprises dans l'apport disponible ou ruissellement provenant du bassin comme on le verra dans dans l'état n° 4 et dans le tableau n° 5 du rapport de l'ingénieur hydraulicien. Il est donc inutile d'en reparler ici.

Le bief de partage est encaissé entre de hautes collines rocheuses qui, après surélèvement du plan d'eau ne permettront aucune infiltration tant que la superficie destinée à être submergée et située actuellement au-dessus du niveau des lacs ne sera pas traversée. Le lac Nasbonsing a été fréquemment maintenu par le barrage pour flottage déjà existant à la cote choisie pour le plan d'eau d'emmagasinement, et toute infiltration qui s'y produirait trouverait un écoulement naturel dans les lacs au bief de partage.

On peut raisonnablement supposer qu'au moment de la construction, le personnel employé à l'installation des écluses, des portes et des barrages sera suffisamment choisi pour qu'on n'ait pas à envisager d'autres défectuosités dans l'exécution que celles ci-dessous mentionnées. Nous admettrons donc que l'évaluation précédente de la déperdition reste dans des limites acceptables.

Nous avons donc pour la dépense au bief de partage, autre que celle exigée par les sassements, les quantités suivantes:—

	P.c.s.
1. Pertes aux portes d'écluses et aux vannes	50·9
2. Pertes aux aqueducs de régulation	6·0
3. Pertes aux barrages	4·0
4. Quantités consommées pour la production de la force motrice et de l'éclairage	13·5
5. Pertes par évaporation et infiltration (figurent dans l'alimentation)	0·0
Total	74·4

En y ajoutant la déperdition imprévue aux chardonnets, entre les poteaux busqués, et à travers le mur de chute, nous obtiendrons un total de 80 p.c.s.

D'après l'état n° 4 du rapport de l'ingénieur hydraulicien, après le 24 juin 1905 et le 19 juin 1906, le débit du bassin n'a pu satisfaire à une demande de 500 p.c.s. Si, à cette époque, le canal avait été construit, et que l'on ait eu besoin de ce volume d'eau pour l'ensemble de son fonctionnement (y compris les éclusements), il aurait fallu, après ces dates, avoir recours aux réserves d'emmagasinement.

En prenant la moyenne du débit du 24 juin au 24 novembre 1905, et du 19 juin au 24 novembre 1906, et en en déduisant 80 p.c.s (quantité absorbée par toutes les sources de dépense au bief de partage autres que les sassements), nous aurons pour chacune de ces années l'apport disponible uniquement pour les éclusements. En y ajoutant la décharge des réservoirs exprimée en p.c.s. entre les dates susmentionnées, nous obtiendrons le montant total en p.c.s. disponible au cours de ces deux périodes pour l'usage exclusif desdits éclusements. Le tableau suivant représente clairement ces conclusions:—

Le volume total pour un emmagasinement de 6 pieds de profondeur dans les lacs à la Truite, à la Tortue, Talon et Nasbonsing est de 4,840,805,960 p.c.

1905

Quantité disponible provenant des réserves, du 24 juin au 24 novembre, soit 158 jours: 366 p.c.s.

Moyenne mensuelle d'apport:

Reliquat de juin	196	p.c.
juillet	155	"
août	125	"
septembre	148	"
octobre	244	"
novembre	324	"

Moyenne de la saison=195 p.c.s.

Quantité disponible pour les sassements, 366 + 195 — 80 = 481 p.c.s.

1906

Quantité disponible provenant des réserves, du 19 juin au 24 novembre, soit 158 jours: 355 p.c.s.

Moyenne mensuelle d'apport:

Reliquat de juin	280	p.c.s.
juillet	47	"
août	160	"
septembre	29	"
octobre	184	"
novembre	255	"

Moyenne de la saison=160 p.c.s.

Quantité disponible pour les sassements, 355 + 160 — 80 = 435 p.c.s.

QUANTITÉS NÉCESSAIRES AUX ÉCLUSEMENTS OU SASSEMENTS. ....

La quantité d'eau nécessaire aux éclusements, exprimée en p.c.s., dans le bief de partage, dépend:—

1° de la quantité consommée par navire sassé.

2° du rapport existant entre les sassements vers l'amont et vers l'aval.

3° de la durée du sassement à chaque écluse.

Les deux premiers points ont été la cause de nombreuses discussions et de malentendus, dus au fait qu'aux premier abord, le déplacement semble être compris dans le problème, mais n'y figure pas en réalité. L'analyse suivante faite par M. George Y. Wisner, M. Soc. Am. I.C., représente la solution exacte du problème.*

Soit: M_1=surface de l'écluse×chute, à l'extrémité ouest du bief de partage.
M_s= " " " est "
D_1=Déplacement d'un navire allant vers l'est.
D_2= " " l'ouest.
Q =Quantité d'eau consommée.

Pour les navires sassés successivement de l'ouest à l'est:1

$$Q=M_1+D_1+M_2-D_1=M_1+M_2$$

Pour les navires sassés successivement de l'est à l'ouest:—

$$Q=M_2+D_2+M_1-D_2=M_2+M_1$$

Pour des navires suivant alternativement et régulièrement chacune des directions,—allant vers l'est:—

$$Q=M_1+D_1-D_1=M_1$$

Allant vers l'ouest:—

$$Q=M_2+D_2-D_2=M_2$$

Moyenne de la consommation par navire: $=\frac{M_1+M_2}{2}$

D'après diverses statistiques relatives aux canaux, on estime, pour la durée d'une saison complète, les éclusements alternatifs à la moitié environ du nombre total des opérations effectuées. Donc, selon les calculs précédents, la consommation moyenne sera de $\frac{3}{4}$ (M_1+M_2), soit des $\frac{3}{4}$ de la somme des volumes des écluses au bief de partage par navire sassé.

Ecluse du lac à la Truite (extrémité ouest) M=1,225,250 p.c.
Ecluse d'amont du Paresseux supérieur (extrémité est) M=1,267,500 p.c.
$\frac{3}{4}$ (M_1+M_2)=1,869,563 p.c. par navire sassé, soit 21.63 p.c.s. par jour et par navire. †

Nous pouvons maintenant déterminer la durée du passage d'un navire dans chaque écluse, ou l'intervalle minimum entre des sassements consécutifs qui auraient pu être exécutés après le milieu de juin en 1905-6 dans le "deuxième cas" (*voir* plus haut) ou selon les conditions du projet tel qu'adopté. En 1905, on aurait pu effectuer 481÷21·63=22 sassements par jour, soit à des intervalles minimum d'1 heure 5 minute, et, en 1906, 20 sassements, à des intervalles minimum de 1 heure 12 minutes.

La durée probable entre deux éclusements successifs sur le canal maritime de la baie Georgienne est naturellement sujette à conjectures; on peut cependant s'en faire une idée en comparant d'autres écluses semblables placées dans des conditions analogues.

Les trois écluses du Sault-Sainte-Marie fournissent les renseignements nécessaires à cette étude que viennent compléter les statistiques concernant ces ouvrages au cours des dernières années et que l'on trouvera dans le tableau suivant:—

---

* Trans. Soc. Am. I. C. Vol. XLV, page 331.

† Ces chiffres correspondent à un maximum et diminueront avec l'abaissement de l'épaisseur de la couche liquide (6 pieds) emmagasinée au bief de partage.

TABLEAUX STATISTIQUES DES CANAUX MARITIMES AUX CHUTES SAINTE-MARIE.

Ecluse.	Année.	Saison.	Nombre de jours.	Total des sassements.	Nombre moyen par jour pendant la saison.	Durée de l'intervalle entre deux sassements.	Volume de l'écluse.	P. C. S.	Tonnage du trafic par saison.	Tonnage par sassement.	Nombre de navires par saison.	Tonnage moyen des navires.
						h. m.	p. c.					
Ecluse canadienne, 900x60 x18	1903	2 avril-15 déc.	258	3,247	12·58	1 54	972,000	141·5	5,502,185	1,694·5	4,353	1,264·0
	1904	30 avril-26 déc.	241	3,022	12·53	1 55	972,000	141·0	5,028,190	1,663·8	3,967	1,267·5
	1905	10 avril-20 déc.	255	4,035	15·82	1 30	972,000	178·0	5,468,490	1,355·2	5,660	966·1
	1906	13 avril-22 déc.	254	4,156	16·36	1 28	972,000	184·0	6,570,788	1,581·0	5,680	1,156·8
	1907	22 avril-15 déc.	238	4,592	19·29	1 14	972,000	217·0	15,585,368	3,394·0	6,346	2,455·9
Ecluse de Poe, 800x100x18	1903	2 avril-15 déc.	258	4,928	19·10	1 15	1,440,000	318·3	27,790,831	5,639·3	9,070	3,064·0
	1904	30 avril-26 déc.	241	4,074	16·90	1 25	1,440,000	281·6	24,640,923	6,048·3	7,406	3,327·1
	1905	10 avril-20 déc.	255	5,288	20·73	1 9	1,440,000	345·5	36,543,484	6,910·6	9,458	3,863·7
	1906	13 avr l-22 déc.	254	5,845	23·01	1 2	1,440,000	383·5	43,083,490	7,371·0	9,968	4,322·1
	1907	23 avril-11 déc.	233	5,487	23·54	1 1	1,440,000	392·3	40,859,145	7,446·5	8,475	4,821·1
Ecl. de Weitzel, 511x80x18	1903	2 avril-15 déc.	258	3,467	13·43	1 46	693,090	107·7	1,381,421	398·4	5,173	267·0
	1904	30 avril-26 déc.	241	3,219	13·35	1 47	693,090	107·1	1,876,993	583·1	4,747	395·4
	1905	10 avril-20 déc.	255	4,469	17·52	1 22	693,090	140·5	2,258,706	505·4	6,561	344·2
	1906	13 avril-22 déc.	254	4,522	17·80	1 21	693,090	142·8	2,096,802	463·6	6,507	322·2
	1907	23 avril-11 déc.	233	3,941	16·91	1 24	693,090	135·6	1,772,701	449·8	5,616	315·6

L'examen de ce tableau permet de constater que le nombre total de sassements par saison à chaque écluse augmente d'année en année, ce qui entraîne une diminution dans la durée de l'intervalle entre deux sassements consécutifs. Ce fait est dû à l'accroissement du tonnage du fret, le nombre des transports qui traversent les ouvrages augmentant chaque année, et cet accroissement continuera à s'accentuer jusqu'au moment où l'on atteindra le maximum de capacité des écluses actuelles, et où l'intervalle entre deux opérations sera réduit au minimum pour chaque écluse. Jusqu'ici le plus grand nombre de sassements par écluse et par jour, ainsi que les intervalles correspondants sont les suivants:—

Ecluse.	Nombre de sassements.	Intervalle.
Canadienne..	[illegible]	42 minutes.
Poë..	[illegible]	40 "
Weitzel..	[illegible]	35 "

On a obtenu des éclusages simples en moins de temps que les durées susmentionnées. Ainsi, un vapeur a été isolément sassé dans l'écluse canadienne en 8 minutes, dans celle de Poë en 11 minutes, et dans celle de Weitzel en 10 minutes. Il serait cependant peu prudent de tenir compte de ces chiffres pour déterminer l'intervalle de temps le plus acceptable selon les conditions de navigabilité généralement dominantes dans le canal maritime de la baie-Georgienne.

Les écluses du Sault sont considérées actuellement comme insuffisante eu égard à l'augmentation du trafic. Aussi le congrès a-t-il accordé l'autorisation d'en construire une autre d'une capacité bien plus considérable que celle de Poë sur la rive du Michigan, ainsi qu'une autre supplémentaire au même endroit. Quant à la rive canadienne, le ministère des Chemins de fer et des Canaux examine actuellement la construction d'une nouvelle écluse et d'un nouveau canal qui seront sans doute exécutés au cours des dix prochaines années.

On se rend compte de la congestion du trafic au Sault en considérant le peu de durée des intervalles entre les sassements consécutifs; l'ouverture d'une nouvelle écluse a nécessité l'augmentation de cette durée selon la transformation des conditions primitives. Ce fait démontre qu'un intervalle moyen s'impose, proportionné à l'état du trafic, lorsque ce dernier n'a pas à subir de congestion.

En 1895, le nombre des sassements dans l'écluse de Weitzel a été de 7,039, à une époque où l'on pouvait considérer le trafic comme excessif, l'intervalle en cet endroit s'étant maintenu à 47 minutes. Au mois de septembre de la même année eut lieu l'ouverture de l'écluse canadienne, et, en août 1896, celle de l'écluse de Poë. Le résultat immédiat fut qu'en 1897, le nombre de sassements à l'écluse de Weitzel se trouva réduit à 1,577, tandis qu'à celle de Poë il était de 4,390 et à l'écluse canadienne de 4,359. La durée de l'intervalle à l'écluse de Weitzel passait en même temps de 47 minutes à 3.30 heures, celles des écluses de Poë et canadienne étant respectivement de 2 heures 11 minutes et 1 heure 18 minutes.*

D'après ce qui précède, on peut donc raisonnablement admettre une moyenne d'intervalle d'environ 1 heure 20 minutes pendant la saison de navigation de 210 jours, et prendre ce chiffre comme maximum dans les estimations de capacité de tonnage au bief de partage, sans tenir compte de la direction des navires vers l'est ou vers l'ouest, certain que l'apport des eaux disponibles à proximité suffira à maintenir cette capacité sans qu'il soit besoin d'avoir recours à des sources d'alimentation étrangères.

Nous ne pouvons nous dispenser ici de formuler une évaluation du tonnage susceptible de traverser le bief de partage en admettant pour l'intervalle le chiffre précité.

Les écluses du canal de la Baie-Georgienne sont prévues pour le passage des plus grands transports des lacs, ou plus de 12,000 tonnes de marchandises par sasse-

* Les écluses au bief de partage du canal maritime de la baie Georgienne sont prévues pour un changement de niveau dans le sas en 8 minutes, soit de la même durée que dans l'écluse canadienne au Sault-Sainte-Marie.

ment. Le tonnage moyen par sassement aux écluses Canadienne et de Poë au cours des cinq dernières années varie de 1,355 à 7,446 tonnes, et l'on croit pouvoir admettre que le type de transports des lacs destiné à la navigation sur le canal de la Baie-Georgienne permettra une moyenne de capacité de 2,500 tonnes et plus. Partant de ce point, considérons deux navires, le *Arthur E. Orr* et le *Kearsarge,* que nous pouvons prendre comme types des transports des lacs. Leurs dimensions sont bien inférieures à celles des écluses projetées, et correspondent au modèle courant des navires des lacs transportant des colis, du fret et des charges en vrac.

Ces navires font le service entre les terminus de chemin de fer du lac Michigan et de la Baie-Georgienne; leur chargement se compose surtout de marchandises en colis. Ils appartiennent à cette catégorie de vapeurs destinés à utiliser la voie du canal de la baie Georgienne pour se rendre aux ports terminaux du Saint-Laurent. Leurs dimensions sont les suivantes:—*Arthur E. Orr*: longueur, 344 pieds; largeur au maître bau, 41 pieds; calaison, 20 pieds; tonnage d'affrêtement, 4,800 tonnes; tonnage de registre, 2,740 tonnes; tonnage réel ou déplacement, 7,952 tonnes. *Kearsarge*: longueur, 328 pieds; largeur au maître bau, 44 pieds; calaison, 20 pieds; tonnage d'affrêtement, 4,500 tonnes; tonnage de registre, 3,092 tonnes; tonnage réel ou déplacement, 7,952 tonnes.

Avec des navires de cette catégorie, d'une moyenne de 2,500 tonnes, le tonnage total traversant le bief de partage pendant 210 jours de navigation serait de 9,550,000 tonnes. Ce chiffre ne doit pas être considéré comme représentant le maximum de capacité du canal selon la limite admise pour l'intervalle d'une heure 20 minutes, car, si le mouvement commercial pouvait assurer le passage de navires d'un tonnage d'affrêtement de 4,000 tonnes suivant la même base de durée d'1 heure 20 minutes entre les sassements consécutifs pendant 210 jours, le tonnage total s'élèverait à 15,120,000 tonnes par saison.

En réduisant cette durée, le chiffre précédent de tonnage se trouverait accru dans des proportions considérables.

D'une manière générale, on peut admettre qu'en prenant comme point de départ l'intervalle de 1 heure 20 minutes susmentionné, et en tenant compte de toutes les sources de dépenses citées plus haut, l'apport d'alimentation est supérieur à la demande, même en ajoutant à cette dernière 10 pour 100 en plus des 40 pieds cubes par seconde exigés.

Le troisième projet, consistant dans l'augmentation de l'apport au bief de partage au moyen de sources d'alimentation extérieures, a été soigneusement étudié par le groupe des hydrauliciens et une équipe spécialement choisie parmi le personnel en service dans le district.

Une dépense d'environ $20,000 permettra d'amener les eaux de la rivière Wisawasa dans le lac Nasbonsing, ce qui portera à 542 p.c.s., pendant toute la saison de navigation, le débit total disponible provenant de toutes les sources d'alimentation du bief de partage. On trouvera dans le rapport de l'ingénieur hydraulicien toutes les explications concernant ce sujet.

Il faudrait dépenser $900,000 pour utiliser comme source d'alimentation supplémentaire le bassin tout entier de la rivière Amable-du-Fond. On y parviendrait en barrant ce cours d'eau à la chute Gravelle et en le détournant au moyen d'un coursier (*flume*), d'une tranchée ouverte, et d'un tunnel jusqu'au ruisseau Sparks qui se jette dans le lac Talon à quelque distance à l'ouest de l'emplacement projeté pour le barrage à la chute du même nom. Ce bassin couvre une superficie d'environ 300 milles carrés et renferme une quantité de grands lacs. En utilisant ceux-ci comme réservoirs munis de barrages de commande à leurs débouchés, on pourrait obtenir un débit supplémentaire de 700 p.c.s. en addition à l'alimentation du bief de partage pendant toute la saison de navigation.

On voit donc, qu'avec l'apport supplémentaire du bassin des rivières Wisawasa et Amable-du-Fond, on pourra disposer d'environ 1,250 p.c.s. pour les besoins du canal pendant toute la saison, ce qui est plus que suffisant pour l'alimentation du bief de partage, même si l'on doublait le nombre des écluses, chacune d'elles étant de mêmes dimensions que l'écluse canadienne au Sault-Sainte-Marie.

CANAUX D'ALIMENTATION.

Le bassin comprenant le bief de partage tel qu'adopté sera alimenté par ceux des lacs à la Truite, à la Tortue, Talon et Nasbonsing, couvrant une superficie totale de 342 milles carrés, et qui se déversent à l'heure actuelle par la chute Talon, à l'extrémité inférieure du lac du même nom.

Le ruissellement de ce bassin a dépassé 500 pieds c.s. pendant chaque saison de navigation, et sera utilisé au remplacement des réserves des lacs au bief de partage employés pour le service du canal, aussi longtemps qu'il sera nécessaire d'avoir recours à cet effet aux ressources combinées de l'apport du bassin et des eaux d'emmagasinement, comme on l'a expliqué dans le paragraphe intitulé "Bief de partage".

Pour augmenter encore l'alimentation au cours de cette dernière période, au cas où on le jugerait nécessaire, on a soigneusement examiné les bassins adjacents dans le but de pouvoir faire déverser leurs eaux dans le bassin du bief de partage.

La rivière Wisawasa, qui draine le bassin du même nom et dont le bassin d'emmagasinement est le lac Wisawasa, se jette dans le lac Nipissing à East-Bay. Ce bassin a une superficie d'environ 60 milles carrés, et fournit un débit de 50 p.c.s. pendant la saison de navigation. Ces eaux peuvent être détournées au moyen d'un barrage et d'une tranchée ouverte vers le ruisseau Dépôt, tributaire du lac Nasbonsing, ce qui leur permet de se déverser dans ce lac, le plus élevé de tous ceux du seuil.

Le lac Nasbonsing se trouve à environ 6 milles au nord du lac Wisawasa, et à 60 pieds plus bas. La tranchée nécessaire pour opérer la dérivation traversera la ligne de partage entre ces deux nappes d'eau, juste contre la dernière; elle aura une pente de 0.04 pour cent, une longueur de 5,000 pieds, une largeur approximative de moins de 10 pieds. Son volume n'atteindra pas 35,000 yards cubes, dont la moitié sera située dans le roc.

A partir de son extrémité nord, à sa jonction avec le ruisseau Dépôt, la descente dans le lac Nasbonsing sera très rapide.

Une étude de la rivière Amable-du-Fond et de ses sources permet de croire qu'il sera possible de détourner la décharge totale de son bassin vers le bief de partage en amont de la chute Talon, au lieu de lui permettre de se déverser, comme actuellement, dans la rivière Mattawa inférieure aux rapides des Epines, à 5 milles en aval.

Le ruisseau Sparks se jette dans le lac Talon, à un mille en amont de la chute du même nom. Son cours est parallèle à celui de l'Amable-du-Fond, et son niveau à son extrémité supérieure sensiblement le même que celui du lac Kiashkoqui, le plus bas du bassin de l'Amable-du-Fond, et qui se déverse dans ce dernier cours d'eau.

D'après de nombreusses explorations comportant des nivellements exécutés sur le territoire compris entre l'extrémité supérieure du ruisseau Sparks et celle de la rivière Amable-du-Fond, on constata qu'il était possible de détourner les eaux de cette dernière vers le bassin formant la source du premier.

On se livra à un examen minutieux de cette route, en déterminant la configuration du terrain au moyen de courbes serrées et de nivellements exacts. Munis de ces renseignements, les ingénieurs établirent un projet de dérivation comprenant la construction d'un barrage traversant l'Amable-du-Fond à la chute Gravelle, d'un coursier, d'une tranchée ouverte et d'un tunnel, ainsi qu'une estimation du coût de ces différents travaux.

La partie du bassin de l'Amable-du-Fond située en amont de la chute Gravelle a une superficie de 305 milles carrés, et, en comprenant la régulation des différents lacs qu'elle renferme, un débit maximum de 750 p.c.s. pendant la période de temps mentionnée précédemment ou pendant celle commençant au moment où il devient nécessaire de faire appel en même temps à l'alimentation naturelle et aux réservoirs pour satisfaire aux exigences du canal.

Les recherches concernant les questions d'hydraulique dans cette partie du bassin, ainsi que l'évaluation de l'emmagasinement possible, ont été exécutées par un groupe spécial dirigé par l'ingénieur hydraulicien. On trouvera dans le rapport de cette division des données très complètes sur le sujet. Les réservoirs supérieurs de ce bassin sont ceux des lacs Kioshkoqui, Mink, Three-Mile, Manitou, Tea et Kah-wah-way-igomog en amont de la rivière des Indiens. Tous ces lacs, sauf le premier, peuvent être surélevés au moyen de barrages peu coûteux en bois de charpente équarri à la hache de manière à permettre dans chacun d'eux un emmagasinement de 30 pieds au-dessus de leur niveau ordinaire, et de 32 pieds dans le lac Kioshkoqui, en employant le même procédé.

Une régulation appropriée du débit de ces lacs à leurs barrages respectifs, après leur remplissage à la hauteur voulue, permettra d'obtenir pendant la période de temps nécessaire, la quantité de décharge mentionnée plus haut.

Le lac Kioshkoqui, le dernier de la chaîne de lacs de ce bassin, sera maintenu par un barrage jeté en travers d'un rétrécissement naturel de la rivière Amable-du-Fond juste en amont de la chute Gravelle à cinq milles et demi, environ, en aval du débouché du lac de même nom.

En amont du barrage la rivière coule entre des collines très hautes et très rocheuses, qui lui sont parallèles et longent ses rives. Actuellement, aux basses eaux, la chute de cette rivière est de 41 pieds, depuis le lac jusqu'à la chute Gravelle, c'est-à-dire que son plan d'eau passe de la cote 989 à la cote 948. Pendant les crues cette chute est indéterminée, malgré que la rivière soit pourvue de deux barrages en bois, construits par l'industrie forestière aux deux endroits susmentionnés, afin de faciliter le flottage du bois au printemps.

A cet endroit le barrage de la chute Gravelle surélèvera de 73 pieds le plan d'eau de la rivière, et de 32 pieds celui du lac d'amont, aux basses eaux, ainsi que nous l'avons dit. On pratiquera des ouvertures dans ce barrage, afin de permettre l'écoulement des eaux à l'aide d'ouvrages de régulation qui les conduiront dans le canal d'alimentation, et on construira d'autres ouvrages de même nature destinés à l'écoulement dans l'Amable-du-Fond, du surplus des eaux inutilisées. Ce barrage comportera deux parties: la partie principale, longue de 1,300 pieds environ à son sommet, qui sera construite en travers de la gorge que suit la rivière, et où s'effectuera la prise d'eau du canal d'alimentation; et celle d'environ 550 pieds de long au sommet, qui obstruera la dépression de terrain signalée par les courbes de niveau à l'est du barrage, et où l'on construira les vannes devant permettre l'écoulement des eaux en excès. Ces deux fractions de barrage seront complètement établies sur du roc. Elles seront construites en pierre du côté d'aval et en terre du côté d'amont, la partie en pierre de l'ouvrage étant séparée de celle en terre par une cloison construite à la main, et de pente de 2 pour 1. Quant à la pente donnée à la terre rapportée elle sera de 1 pour 3 du côté faisant face au courant, cependant que la pente de la partie en pierre sera de 1 pour 1 du côté d'aval.

Ces travaux pourront être exécutés à sec, si l'on règle convenablement l'écoulement des eaux pendant la construction et si l'on fait quelques batardeaux peu coûteux.

L'enrochement nécessitera environ 48,000 yards cubes de pierre, et l'autre partie 135,000 yards cubes de terre; pierre et terre que l'on pourra se procurer dans le voisinage immédiat des travaux. Dans les pages qui concernent l'estimation on trouvera les détails ayant trait aux autres parties de ces ouvrages.

La prise d'eau du canal d'alimentation sera sur le côté sud du barrage principal, dans la colline même de la rive. Cette prise sera entièrement construite en béton, sur du roc, et pourvue d'un mur de liaison en béton, qui s'étendra depuis la culée jusque dans le barrage. Il y aura deux portes de 12 pieds de largeur chacune, séparées par un pilier, et dont le seuil sera à la cote 1,013, soit à huit pieds en contre-bas du niveau du réservoir le plus élevé: de cote 1,021; ce qui créera une différence de niveau de surface d'eau pouvant atteindre un pied au commencement de la conduite en bois: "flume", qui, immédiatement en aval, se raccordera avec la prise d'eau. Les orifices seront par conséquent amplement suffisants pour permettre au canal d'alimentation d'être complètement plein, c'est-à-dire de fournir un débit de plus de 700 pieds cubes par seconde.

Chaque orifice sera muni d'une porte en bois renforcée, qui glissera dans des rainures en fonte. Ces portes seront levées ou baissées au moyen d'un treuil à main, situé sur un pont construit au-dessus du couronnement de l'ouvrage. La force requise pour lever la porte lorsque la pression d'eau en amont est maximum est d'environ 3,600 livres.

On construira de même les portes de l'autre barrage, destinées à l'écoulement des eaux de surplus, qui suivront une canalisation à perré jusqu'à la rivière.

Quant aux eaux de dérivation elles suivront le tracé le plus court, de pente convenable, qui fera recourir le moins possible au déblai de chenaux ou de tunnels, et elles atteindront la partie supérieure de la petite rivière Sparks à 8½ milles de la chute Gravelle qui est située au-dessus du lit de cette petite rivière.

A l'endroit où aura lieu la prise d'eau le fond de la canalisation sera à la cote 1,013, et à la cote 994·4 au point de jonction entre le canal d'alimentation et la petite rivière susnommée, soit une différence totale de niveaux de 19 pieds. Cette chute est distribuée selon la nature des conduites et leur longueur, afin d'avoir la vitesse de courant voulue, et, partant, un débit uniforme dans chaque partie de la canalisation.

La dérivation dont il s'agit est obtenue au moyen d'une conduite couverte en bois, posée sur chevalets lorsque la pente des collines le permet; par des tunnels lorsqu'il faut percer le sol entre deux vallées; par des canaux à parois munies d'un revêtement et se raccordant avec la conduite en bois; et, enfin, par des tranchées non pourvues de revêtement.

La conduite en bois aura 15 pieds de large et 7 pieds de profondeur; elle sera doublée en pièces jointives, et supportée par de forts chevalets posés à intervalles de 14 pieds d'axe en axe, qui suivront le flanc des collines.

Les tronçons du canal dont les parois seront pourvues d'un revêtement, auront 8 pieds de largeur au fond, une profondeur de 7 pieds, et des talus latéraux de 1½ pour 1 de pente. Le revêtement sera en béton posé sur de la pierre cassée.

Quant aux tronçons souterrains de cette canalisation leur section transversale sera trapézoïdale sur trois côtés et à arche à la partie supérieure. Comparativement, leur surface mouillée sera moindre que les autres, mais ils seront dotés d'une pente de fond plus prononcée que celle de la canalisation en bois et des canaux à ciel ouvert. En outre, leur boisage sera solidement établi, ils seront convenablement doublés en béton, et on tassera des matériaux convenables entre le revêtement en béton et le boisage.

Les tranchées à parois non revêtues auront 20 pieds de large au fond et des talus latéraux de 1½ pour 1 de pente.

On a déterminé les facteurs de calcul de la façon suivante: d'abord les cotes de radier prévues, puis les vitesses extrêmes du courant d'après de nombreuses sections d'essai. Pour calculer le débit on s'est servi de la formule de Chezy: $V=c\sqrt{rs}$, dans laquelle on a donné à c les valeurs qu'il a dans la formule de Kutters et dans plusieurs tables.

Le tableau résumé suivant donne les principales caractéristiques du canal de dérivation ou d'alimentation dont nous parlons:—

CARACTÉRISTIQUES DU CANAL D'ALIMENTATION AMABLE-DU-FOND

Désignation.	De la station.	Cote du P. d'e.	À la station.	Cote du P. d'e.	Longueur en pieds.	Chute.	Pente du radier. p. c.	Pente. S.	V.	* Q.
Canalisation fermée, en bois.....	0 + 00	1020·00	114 + 50	1016·09	11,450	3·91	·03	·00034	7·11	746·5
Canalisation ouverte, à revêtement.....	114 + 50	1016·09	117 + 30	1015·99	280	0·10	·03	·00031	5·79	750
Canalisation souterraine.....	117 + 30	1015·99	134 + 00	1013·98	1,670	2·01	·12	·00121	9·74	750
Canalisation ouverte, à revêtement.....	134 + 00	1013·98	163 + 00	1013·08	2,900	0·90	·03	·00031	5·79	750
Canalisation fermée, en bois.....	163 + 00	1013·08	322 + 00	1007·64	15,900	5·44	·03	·00034	7·11	746.5
Canalisation ouverte, à revêtement.....	322 + 00	1007·64	322 + 70	1007·62	70	0·02	·03	·00031	5·79	750
Canalisation souterraine.....	322 + 70	1007·62	338 + 90	1005·65	1,620	1·97	·12	·00121	9·74	750
Canalisation ouverte, à revêtement.....	338 + 90	1005·65	344 + 00	1005·49	510	0·16	·03	·00031	5·79	750
Canalisation ouverte, sans revêtement...	344 + 00	1005·49	425 + 00	1001·00	8·100	4·49	·05	·00053	3·51	750
					42,500	19·00				

* Théorique.

Ce tableau montre que le volume du débit, pour chaque section, dépasse celui requis, c'est-à-dire 700 pieds cubes par seconde. Cet excès a été établi afin de compenser les frictions dues aux courbures, les défectuosités d'exécution, et les fuites.

Pour chaque section les facteurs des calculs d'hydraulique ont été déterminés pour un maximum de débit, cependant il n'est pas à présumer que ce débit sera continuellement exigé à l'époque de l'année où on peut en avoir besoin. Dans ce cas, il y aura diminution générale des manifestations d'hydraulique en question.

A partir de la prise l'eau sera amenée sur une distance de deux milles dans une conduite en bois, qui suivra la pente raide du flanc d'une colline située sur la rive ouest de la rivière. Puis, comme on rencontrera la première ligne de partage, il faudra pratiquer un tunnel de 1,600 pieds de long dans la montagne, tunnel qu'on reliera en amont et en aval avec la conduite en bois, au moyen d'un canal à ciel ouvert muni d'un revêtement sur ses parois, et dont la longueur totale sera de 3,200 pieds.

En aval de la canalisation souterraine la nature du terrain exige une tranchée de 15 à 40 pieds de profondeur, que le canal ouvert dont nous venons de parler suivra sur un parcours de 9/10 de mille, jusqu'à la vallée de la petite rivière Sparks. A partir de ce point, sur une distance de trois milles, l'eau sera de nouveau amenée par une conduite en bois établie tout du long au flanc d'une colline; puis elle aura à traverser la ligne de partage qui sépare pour la dernière fois la vallée de l'Amable-du-Fond du bassin supérieur de la petite rivière Sparks.

A travers ce faîte on percera un tunnel de 1,600 pieds de longueur, tout comme celui déjà décrit, et comme lui précédé et suivi d'un canal ouvert à revêtement : de 70 pieds de longueur en amont et de 2,500 pieds en aval. De ce dernier côté, à la sortie du canal souterrain, la surface du sol se trouve à environ 17 pieds au-dessus du radier du canal, il y faudra donc creuser une tranchée de cette profondeur, sur une distance d'un mille et demi, qui, sans qu'on ait à en revêtir les parois, amènera l'eau à ciel ouvert jusque dans la petite rivière Sparks, dont le lit tombe subitement à cet endroit, pour descendre naturellement jusqu'au lac Talon, à 335 pieds en contre-bas, qui est à la cote du bief de partage projeté.

Pour exécuter les travaux du canal de dérivation, on n'aurait pas besoin de procéder à des assèchements, car la canalisation souterraine et les tranchées se draîneraient naturellement.

La longueur de ce canal sera d'un peu plus de huit milles, dont: 63 pour 100 de conduite fermée en bois; 20 pour 100 de canalisation ouverte sans revêtement; 9 pour 100 de canalisation ouverte à revêtement; et 8 pour 100 de canalisation souterraine.

Actuellement, on se sert beaucoup de la rivière Amable-du-Fond pour y flotter du bois pendant les crues de printemps; bois qui ayant été coupé pendant l'hiver précédent parvient ainsi dans la rivière Mattawa. Au cas où l'on établirait le canal de dérivation, il faudrait donc trouver une autre méthode de transporter les billes, vu que l'eau nécessaire à leur flottage sera captée et emmagasinée dans les lacs d'amont. En outre, le débouché actuel de l'industrie forestière, nous avons nommé la rivière Mattawa, devra alors être complètement exempt de billes allant au fil de l'eau, si l'on veut y naviguer sans danger.

REGULATION.

Il y a deux façons, dont on se servira, pour établir la régulation des eaux des biefs du district de Nipissing, de manière à ce que les cotes adoptées pour les plans d'eau puissent être maintenues assez facilement:

Aux endroits où la variation du débit sera très grande on emploiera de grands orifices pratiqués dans le barrage principal, et on les munira de vannes ou de poutrelles de retenue. Ces orifices seront assez nombreux pour pouvoir permettre des débits excessifs en très peu de temps, tout en assurant une régulation minutieuse à l'époque des faibles débits.

Aux endroits où le débit maximum sera comparativement petit, on se servira de barrages déversoirs dont la longueur de crête permettra un déversement de minime épaisseur. La hauteur donnée à la crête de ces ouvrages maintiendra au niveau voulu le plan d'eau du bief d'amont.

Le personnel qui a fait les études d'hydraulique du canal estime que le débit de la rivière Ottawa, entre la rivière Mattawa et les rapides Des-Joachims, sera si bien maintenu par des barrages de régulation établis sur tout le bassin supérieur de cette rivière, qu'il ne dépassera pas 45,000 pieds cubes par seconde.

Pendant la saison de navigation le débit de régulation sera de 16,000 pieds cubes par seconde, approximativement; et son minimum, qui, probablement, se produira aussi durant cette saison, sera de 7,550 pieds cubes par seconde.

Il est évident qu'il faut prévoir un débit supérieur à celui que nous venons de signaler: qui pourrait se produire au cas où la commande des eaux du bassin ferait défaut. Aussi, en aval de Mattawa, devra-t-on établir des ouvrages de régulation à même d'y retenir dans les limites voulues le débit variable des eaux.

Dans ce but, on a jugé à propos de pratiquer des orifices de dimensions suffisantes, qui pourront permettre un débit de 120 pour 100 supérieur à celui de régulation, tel qu'établi par le personnel des études d'hydraulique, soit environ 100,000 pieds cubes par seconde.

A cet effet, M. Henry Goldmark, I.C., de Montréal, a établi les dessins, et fait les estimations de portes éclusières en acier du type " Stoney ", de grandeurs variées, pouvant convenir aux orifices pratiqués; et aussi ceux de la machinerie nécessaire à la manœuvre; machinerie qui sera placée sur un pont construit au-dessus des ouvrages. Cette disposition permit d'établir des substructures pouvant convenir aux emplacements choisis, tout en ayant un nombre suffisant d'orifices de dimensions voulues.

ROCHER-CAPITAINE.

Le barrage de la rivière aux rapides de Rocher-Capitaine, sera muni d'ouvrages de régulation de même nature que ceux dont nous venons de parler. Une construction en enrochement et en terre sera donc établie à ce point, en travers de la rivière, qu'elle obstruera perpendiculairement au courant, depuis la courbe de niveau déterminée à

l'extrémité d'amont de l'île Rocher-Capitaine au sud, jusqu'à la ligne de rivage des basses eaux actuelles, sur la rive nord, endroit où commenceront les ouvrages de régulation.

Ces ouvrages s'étendront en prolongement du barrage sur une longueur de 500 pieds. Puis, à partir de leur extrémité nord, on établira un barrage plein, en béton, jusqu'à la ligne de rivage créée du même côté par le plan de surélèvement des eaux.

L'enrochement du barrage principal sera approximativement à pente de 1 pour 1, et sa face du côté d'amont portera un clayonnage, sur lequel on établira un ouvrage en terre de pente 1 pour 3. A la crête ce barrage aura 30 pieds de largeur, et 55 pieds de hauteur à son point le plus élevé.

Les ouvrages de régulation comprennent: 7 piliers en béton et 2 culées. Celles-ci seront solidement rattachées: au sud, dans le barrage en enrochement, et, au nord, dans le barrage en béton. Il y aura 8 orifices de 40 pieds de large, que l'on munira de portes éclusières "Stoney", à glissement vertical, et que l'on manœuvrera au moyen d'une machinerie à bras, placée sur un pont de commande construit sur toute la longueur des ouvrages.

Le plan des eaux d'amont réglées sera à la cote 570·0, et le seuil des ouvrages de régulation à la cote 450.0, ce qui permettra un débit de 100,000 pieds cubes par seconde lorsque les portes éclusières ou vannes seront complètement ouvertes. Soit un surplus de 120 pour 100 par rapport au maximum du débit de régulation, tel qu'estimé lorsque la commande des eaux de tout le bassin supérieur de la rivière sera assurée. Au maximum on porte à 45,000 pieds cubes par seconde la débit de régulation de la rivière. Pour laisser passer cette quantité d'eau il faudrait lever les portes de 6·5 pieds au-dessus des seuils ou radiers.

Ces portes se composent d'entretoises d'acier horizontales, recouvertes de tôles de bordé de même métal, de ⅜ de pouce d'épaisseur du côté d'amont. Latéralement, elles glissent sur des galets établis dans un retrait vertical pratiqué dans les piliers. Les seuils des vannes, destinés à venir en contact avec la partie inférieure des portes, et le revêtement du retrait contenant les galets seront aussi en acier fortement encastré dans du béton. Quant au contrepoids des portes il sera suffisant pour que leur manœuvre soit facile.

Au-dessus des piliers, en aval des portes éclusières, on a établi un pont à poutre pleine, de 20 pieds de largeur, qui s'étendra de pilier en pilier à 6 pieds au-dessus du plan d'eau surélevé, et donnera accès au chemin public qui franchira le cours d'eau, sur la crête, suffisamment large, du barrage en enrochement, du côté des ouvrages de régulation. Le barrage en béton de la rive nord sera muni d'un contrefort, lui permettant de supporter les poutres nécessaires au prolongement du pont.

Les fondations des ouvrages de régulation et le barrage en béton de la rive nord seront intégralement établis sur du rocher compact, dont la surface se trouve en contrebas de la cote des seuils, ou niveau du radier des vannes, ce qui nécessitera l'établissement de fondations en béton sur toute l'étendue des ouvrages.

A cet endroit, la pente de la surface du roc est progressive et la même que celle de la rivière; sa nature est telle que les ouvertures entre les piliers étant complètement ouvertes, les eaux s'écouleront rapidement dans le bief d'aval, à 10 pieds au-dessous du radier des vannes. Le barrage en enrochement et en terre qui obstruera l'entrée du chenal de l'île Rocher-Capitaine, sera construit comme le barrage principal de la rivière, et complètera les ouvrages de régulation à ce point du canal.

Il n'y a guère lieu de discuter la stabilité des barrages en enrochement et en terre, mais, plutôt leur étanchéité, indispensable pour ce projet, et plus particulièrement dans le cas qui nous occupe et dans celui de Deux-Rivières, en amont, où la hauteur du barrage est considérable en son milieu. Mais, si l'on apporte un soin raisonnable à la construction des clayonnages, et dans le choix et la pose des matériaux devant assurer l'étanchéité, en tenant compte de la pente du côté d'amont, les fuites à travers ces barrages seraient tellement petites qu'on pourrait les négliger, surtout lorsqu'il s'agit de la régulation d'un débit aussi grand que celui, même minimum, de l'Ot-

tawa. Nous pourrions citer en exemple de nombreux cas où des barrages en enrochement et en terre ont parfaitement rempli le rôle qu'on leur assignait.

On a établi les piliers et les culées des ouvrages de régulation proprement dits en considérant les portes éclusières comme soumises à la charge maxima des eaux. Puis, on a ajouté un coefficient de sûreté de 2½, ce qui est amplement suffisant dans les conditions qui nous occupent.

A ce point du canal l'estimation totale des barrages et ouvrages de régulation est d'environ un demi-million de dollars.

DEUX-RIVIÈRES.

A 13 milles en amont, à Deux-Rivières, le débit est le même qu'au Rocher-Capitaine, aussi s'est-on servi des mêmes chiffres. On a été obligé d'établir le barrage et les ouvrages de régulation à cet endroit, parce que l'on y a trouvé du roc, qui faisait défaut ailleurs, à des points où probablement il aurait été plus avantageux de construire ces ouvrages.

Le barrage s'étendra depuis la tête d'aval de l'écluse, sur la rive sud de la rivière, jusqu'à une pointe franchement rocheuse de la rive nord, barrant les eaux au pied du rapide d'aval ou rapide des Deux-Rivières.

Le barrage principal, en pleine rivière, sera en enrochement et en terre, tout comme celui de Rocher-Capitaine. Entre son extrémité sud et la tête d'aval de l'écluse, sur la rive sud, on établira les ouvrages qui serviront à régler le plan d'eau d'amont.

Cette régulation sera de même nature que celle projetée au Rocher-Capitaine, cependant, étant donné le peu d'étendue qu'on pourra donner aux ouvrages on n'y emploiera que cinq portes éclusières. Mais ces portes arrêteront une masse d'eau de 30 pieds de hauteur, au lieu de 20 pieds, ainsi qu'il en est au Rocher-Capitaine, c'est pourquoi tout ouvertes elles permettront le débit requis: soit 100,000 pieds cubes par seconde. Pour ne permettre que le débit de régulation; soit 45,000 pieds cubes par seconde, il faudra les lever de 8·5 pieds au-dessus des seuils.

Les fondations des ouvrages de régulation seront entièrement dans le roc. Même, il faudra les construire quelque peu au-dessus du rocher pour que les seuils ou radiers des vannes soient à la cote voulue.

A cet endroit le roc suit aussi la pente de la rivière, et tombe brusquement en aval des vannes, ce qui permettra un débit régulier exempt de contre-courant, attendu que le radier des vannes est à la même cote que le plan d'eau d'aval.

On a assuré la stabilité de ces ouvrages tout comme pour ceux de Rocher-Capitaine. Et, comme il n'existe aucunes communications entre les rives nord et sud, on s'est dispensé de créer un chemin au-dessus des constructions.

Il est peut-être intéressant de dire ici qu'on pourrait exécuter sans difficulté les ouvrages de régulation de l'Ottawa au Rocher-Capitaine et à Deux-Rivières, au moment des basses eaux, telles qu'elles le sont de nos jours, et sans avoir à établir des batardeaux. Dans les deux cas on pourrait procéder à l'enrochement au moyen de transporteurs aériens sur câbles, fixés aux deux rives, qui offrent à proximité des travaux tous les matériaux voulus.

Le coût des barrages et ouvrages de régulation de Deux-Rivières sera d'environ $450,000.

RIVIÈRE MATTAWA.

A partir du bief de partage, le débit normal de la Mattawa est comparativement petit, au point de vue de la régulation des eaux, car il est inférieur à 3,000 pieds cubes par seconde. Aussi, dans son état actuel, le débit minimum de cette rivière serait-il insuffisant pour un canal navigable.

Dans le premier cas, on pourra établir la régulation des eaux des différents biefs au moyen de barrages déversoirs, en évitant, ainsi que nous l'avons dit, une épaisseur d'eau considérable au-dessus de la crête de déversement. Dans le second cas, la pénu-

rie des eaux sera supprimée convenablement en réalisant un projet qui prévoit la captation des eaux du seuil, et celle de la partie supérieure de la rivière Amable-du-Fond, qui, par dérivation, se jetteraient, si nécessaire, dans les lacs du seuil.

MATTAWA.

En employant un barrage déversoir, construit en travers de la rivière Mattawa, un peu en amont de son embouchure, on retiendra la nappe d'eau qui se trouve en amont du bief supérieur de la rivière Ottawa, et on en assurera la régulation. Ce barrage aura sa face d'aval verticale, et celle d'amont en escalier. Il sera complètement en béton de première et de deuxième qualité, ce dernier pour le remplage ou noyau de l'ouvrage.

Le plan d'eau d'amont sera maintenu à la cote 510·0, soit à 10 pieds au-dessus de celui d'aval. Quant au barrage dont il s'agit, il aura 930 pieds de long, et la nappe d'eau qui franchira sa crête 0·55 pied d'épaisseur, lors du débit de régulation de 1,280 pieds cubes par seconde et 1·5 pied d'épaisseur en cas d'une augmentation de 100 pour 100 sur le débit maximum prévu.

On établira probablement les fondations de ce barrage sur des galets solidement cimentés, car les forages d'épreuve qui ont été pratiqués à son emplacement n'ont pu atteindre la surface d'un banc de rocher. Toutefois, comme la hauteur de l'eau sera minime, on ne devrait rencontrer aucune difficulté pour rendre étanches les fondations du barrage.

Cet ouvrage devra être exécuté à l'intérieur d'un batardeau. Il coûtera $171,000.

PLAIN-CHANT.

Le plan d'eau suivant sera à la cote 540, soit à 30 pieds au-dessus de celui que règlera le barrage de Mattawa.

Immédiatement en aval de la chute Plain-Chant actuelle, on établira un barrage en béton massif, depuis la tête d'amont de l'écluse, sur la rive ouest, jusqu'à une colline escarpée de la rive est, ce qui surélèvera les eaux ainsi que nous venons de le dire. Ce barrage sera à déversoir, afin de permettre la régulation nécessaire des eaux, et de section ogivale. Ses dimensions et son poids offriront un coefficient de sûreté de 2½, suffisant pour que l'ouvrage ne soit ni renversé ni entraîné par les eaux. Comme nous l'avons dit, ce barrage sera entièrement construit en béton, qui sera de première et de seconde qualité; de seconde qualité pour la grande masse de l'ouvrage à l'intérieur, et de première qualité sur ses faces.

La longueur de la crête sera de 1,373 pieds, et l'épaisseur de la tranche d'eau de déversement de ·43 au-dessus de cette crête, pour les eaux de régulation, et de 1·2 pied pour un débit supérieur de 100 pour 100 au débit maximum actuel.

A l'emplacement de ce barrage on a éprouvé les plus grandes difficultés pour exécuter des forages d'épreuve, à cause de la dimension et de la dureté des blocs erratiques en surface. On a cependant trouvé du roc sur la rive ouest, depuis la rivière jusqu'au-dessus de la courbe de niveau du surélèvement des eaux, et sur la rive est à une certaine hauteur de la croupe que le sol forme à ct endroit, ce qui porte à croire que l'on trouvera du rocher compact dans le lit de la rivière à une faible profondeur.

On devra se servir d'un batardeau pour construire les fondations dans la rivière et en excaver le lit, quant aux parties de l'ouvrage à exécuter à sec elles n'offriront aucune difficulté.

Dans le voisinage immédiat des travaux on trouvera la pierre et le sable dont on aura besoin pour la construction.

Ce barrage coûtera environ $266,000.

LES-ÉPINES.

On créera le plan suivant de régulation, en amont, au moyen d'un barrage déversoir en béton massif, similaire à celui établi pour Plain-Chant, et qui obstruera la

rivière entre les rapides La-Rose et Les-Epines, un peu en aval de l'embouchure de la rivière Amable-du-Fond. Ce barrage portera le plan d'eau d'amont à la cote 557·0, soit à 17 pieds au-dessus du plan d'eau suivant en aval. Sa crête aura 475 pieds de longueur, ce qui permettra de disposer d'une tranche d'eau de déversement de ·87 de pied au-dessus de la crête, pour les eaux de régulation, et de 2·39 pieds pour un débit supérieur de 100 pour 100 au débit maximum. Ces débits sont de même volume que ceux signalés dans le cas des deux barrages en aval de celui-ci.

Ici aussi on éprouvera les mêmes difficultés de construction, quant aux fondations, que celles que nous avons signalées pour le barrage d'aval. En effet, si on trouve du roc sur les deux berges, à une certaine distance des lignes de rivage, on n'en trouve pas dans le lit même du cours d'eau; ce qui nécessitera des travaux d'assèchement lors de l'exécution des travaux en rivière.

Ce barrage coûtera environ $190,000.

AMABLE-DU-FOND.

Comme nous avons étudié la régulation du débit de la rivière Amable-du-Fond sous la rubrique: "Canal d'alimentation", nous n'en dirons rien ici.

CHUTE TALON.

Le plan suivant de régulation des eaux est celui du bief de partage, que l'on obtiendra au moyen d'un barrage déversoir établi à la chute Talon, entre les croupes convergentes du sol qui forment le débouché du lac de même nom. Ce barrage sera de même type, et de même nature, que celui de Plain-Chant. Afin de profiter des avantages offerts par le relief du sol, on lui a donné une section horizontale angulaire, et une crête de 1,115 pieds de longueur.

Le débit du régime des eaux de partage s'écoulera par-dessus la crête de ce barrage, lorsque le réservoir du seuil sera plein, mais, seulement, pendant les mois de printemps ou, parfois, jusqu'en juin; à moins, cependant, que l'apport des eaux ne dépasse la quantité de liqnide dont on aura besoin au bief de partage: pour les sassements, pour la captation des forces hydro-électriques, ou pour compenser les fuites, etc., ainsi qu'il est dit en détail dans l'étude du bief de partage.

Actuellement, le débit maximum des eaux du seuil est de 1,490 pieds cubes par seconde, et leur débit minimum de 50 pieds cubes par seconde. Quant à l'apport disponible des eaux du régime du seuil il est d'environ 540 pieds cubes par seconde, c'est-à-dire équivalent au débit réglé des eaux, qui, s'il n'est pas utilisé, s'écoulera par-dessus la crête du barrage.

Cette crête sera à la cote 677 et aura 1,115 pieds de longueur, ce qui permettra le déversement d'une tranche d'eau de 0·55 de pied d'épaisseur, dans le cas où le réservoir étant plein le maximum de débit se produirait à ce barrage.

Le sommet de la crête se trouvera à une hauteur de 87 pieds au-dessus des fondations établies dans le lit actuel de la rivière, mais cela seulement sur une petite distance.

La cote que nous venons de donner permet l'emmagasinement dont on a besoin, c'est-à-dire la retenue d'une tranche d'eau de 4 pieds d'épaisseur sur toute l'étendue du bief de partage; ou, en d'autres termes, une hauteur d'eau de 4 pieds au-dessus des 22 pieds de la profondeur d'eau nécessaire aux buscs des écluses du bief de partage.

Les fondations du barrage de la chute Talon pourront être entièrement construites à sec dans du roc, vu qu'on pourra abaisser sans difficulté et suffisamment la chute Talon, qui est actuellement le débouché du lac de ce nom, le plus en aval des lacs successifs du bief de partage. De la sorte on pourra prévenir les fuites possibles, ce qui est fort désirable à cet endroit.

Aucun autre ouvrage de régulation qui pourrait modifier le débit des eaux, ne sera établi au bief de partage; cependant, on construira une paire de portes éclusières

" Stoney ", qui serviront à alimenter le bief entre les volées d'écluses du Paresseux inférieur et du Paresseux supérieur. Ces portes laisseront s'écouler à volonté un volume d'eau qui a été compris dans le drainage du seuil sous la rubrique: " Quantité requise pour les sassements et la production de la force hydro-électrique ", et qui, de la sorte, fera partie du débit du bief de partage qui s'écoulera par-dessus le déversoir du barrage Talon lorsqu'on n'en aura pas besoin pour alimenter ce bief.

Il est peut-être utile de faire remarquer que ces portes éclusières " Stoney ", et les vannes des volées d'écluses du Paresseux et de l'écluse de North-Bay, pourront servir à vider le bief de partage jusqu'à la cote des buscs supérieurs de ses écluses, soit jusqu'à la cote 595·0, au cas où l'on aurait à réparer ces ouvrages ou ceux permettant leur accès.

RÉGULATION DU LAC NIPISSING.

Au moyen d'un barrage pourvu de vannes ou portes éclusières " Stoney ", on maintiendra le plan d'eau du lac Nipissing à la cote 648·0, c'est-à-dire à 6 pieds au-dessus de sa cote actuelle. Le barrage dont il s'agit sera construit immédiatement en amont du rapide de la Grande-Chaudière, qui est le débouché principal des eaux de ce lac. D'une rive à l'autre le barrage aura 275 pieds de longueur. Quant aux vannes elles auront 40 pieds de largeur, et 20 pieds de hauteur au-dessus de leurs seuils, lorsque le lac sera à sa cote de régulation.

L'emplacement choisi pour ce barrage est excellent, les berges y formant gorge, et le lit de la rivière y étant absolument rocheux. La profondeur à considérer n'est pas telle qu'il soit difficile d'établir les fondations de l'ouvrage.

Afin de construire les fondements jusqu'au radier des vannes, à la cote 628, sur lequel s'élèveront les piliers et les culées de l'ouvrage de régulation proprement dit, il faudra creuser le lit de la rivière, d'une rive à l'autre, sur une profondeur de 8 pieds. et sur une largeur de 45.

Les ouvertures des portes éclusières et la machinerie de manœuvre seront identiques quant aux dimensions à celles de Rocher-Capitaine, sur l'Ottawa. Toutefois, il n'y aura pas lieu, dans ce cas, de construire un chemin de traverse au-dessus des ouvrages.

En aval des vannes le lit de la rivière tombe brusquement dans la direction du courant, ce qui permettra aux eaux de s'écouler librement dans le bief d'aval, à 24 pieds en contre-bas.

Le débit maximum du bassin du lac Nipissing est de 13,390 pieds cubes par seconde; pour qu'il puisse franchir les portes il faudrait que celles-ci fussent élevées de 5·2 pieds au-dessus de leurs seuils. Complètement ouvertes ces portes permettraient un débit de 35,736 pieds cubes par seconde, soit 160 pour 100 de plus que le débit maximum estimé.

On devra établir un batardeau et assécher le sol à l'intérieur pour pouvoir construire à sec les fondations devant supporter les piliers et les culées dont nous avons parlé, et aussi pour bien ajuster les portes à leur place.

A la petite Chaudière, trois autres débouchés des eaux du lac Nipissing sont trop petits pour qu'on les munisse d'ouvrages de régulation, cependant si l'on excave un peu le roc, ils permettront le débit minimum des eaux quand on construira le barrage de la Chaudière. Plus tard on les obstruera par de petits barrages en béton.

Les barrages et la régulation des eaux de ce bief coûteront $81,000.

CINQ-MILLES.

Par la construction de barrages, on portera le bief d'aval, ou bief des rapides des Cinq-Milles, à la cote 624, c'est-à-dire à 22 pieds au-dessus de la surface actuelle des eaux, et on maintiendra ce nouveau plan d'eau à cette cote au moyen de deux ouvrages en béton, pourvus chacun d'une série de vannes à poutrelles.

Trois de ces vannes seront attenantes à l'écluse du rapide Cinq-Milles, au sud de laquelle elles obstrueront un ravin qui se trouvant à cet endroit, suit parallèlement la ligne de centre du canal projeté, et est jusqu'ici à sec au moment des basses eaux.

Les autres vannes, qui sont au nombre de quatre, seront construites dans un barrage qui obstruera le bras nord de la rivière des Français, à environ 7 milles en aval de l'endroit où elle bifurque, en amont des rapides Little-Pine.

Dans les deux barrages les vannes auront 20 pieds de largeur, et leurs radiers se trouveront à la cote 609, c'est-à-dire à 15 pieds en contre-bas du niveau de régulation de l'amont. Nous l'avons dit, les ouvertures des vannes seront fermées au moyen de poutrelles en bois de 18 x 18 pouces de section transversale.

Ces poutrelles de retenue seront élevées ou abaissées au moyen d'une machine composée de 2 trains d'engrenage, actionnant deux bras verticaux successivement fixés à l'extrémité supérieure de chaque poutrelle, et qui suivra un pont établi au-dessus et sur toute la longueur de l'ouvrage.

Les deux bras de la partie supérieure de la rivière des Français fournissent un débit maximum de 14,876 pieds cubes par seconde, qui, pour s'écouler, exigeront une ouverture de 10·1 pieds au-dessous des poutrelles de retenue de toutes les vannes. Si l'on enlevait toutes les poutrelles, le débit, par les ouvertures ainsi créées, atteindrait 27,076 pieds cubes par seconde, étant donnée une même profondeur d'eau de 15 pieds, et dépasserait de 100 pour 100 le débit maximum.

L'ouvrage de régulation en béton établi en travers du ravin au sud de l'écluse des Cinq-Milles, comprendra 2 piliers et 2 culées, soit trois ouvertures de vannes. Il sera intégralement construit sur du roc, et aura 115 pieds de long et 40 de large au niveau du radier. Pour asseoir ce barrage il faudra excaver sur une profondeur moyenne de 12 pieds et sur toute l'étendue dont nous venons de donner les dimensions.

En aval des vannes le fond du ravin tombe brusquement, ce qui permettra aux eaux d'atteindre très vite leur plan d'aval, à 24 pieds en contre-bas.

Quant aux barrages à établir en travers du bras principal de la rivière des Français, au point que nous avons mentionné ci-dessus, ils seront construits de deux façons.

Primo: un barrage en béton muni de quatre ouvertures de vannes, établies entre 3 piliers et 2 culées, de mêmes dimensions et de même cote que ceux que nous venons de décrire, obstruera le bras principal de la rivière. Notons que la cote du radier de 3 des vannes étant à environ 5 pieds au-dessus du lit de la rivière, il faudra établir vers l'amont un massif en béton jusqu'à cette hauteur, sur une longueur de barrage de 75 pieds, et sur toute la largeur du radier, afin de donner un même niveau à la base de tout l'ouvrage. Le béton pourrait d'abord être déposé sous l'eau, dans les coffres, jusqu'au niveau du radier, qui n'est qu'à 4 pieds au-dessous du niveau actuel des eaux. Puis, on pourrait assécher les coffres et terminer à sec la construction des piliers et des culées.

Secundo: un barrage en pièces de charpente, de 180 pieds de long et d'une hauteur moyenne de 4 pieds, qui obstruera la dépression du sol qui se trouve du côté du nord, entre le barrage en béton et la ligne de rivage des eaux surélevées.

C'est au rapide Little-Parisian, immédiatement au nord de l'écluse, que l'on établira le barrage principal, qui portera le plan d'eau du rapide Cinq-Milles à la cote 624.

L'emplacement de ce barrage est fort bien choisi, la rivière, à cet endroit, n'ayant qu'environ 80 pieds de large entre des collines rocheuses et très escarpées.

Ce barrage sera en enrochement et en terre, du type déjà décrit. La longueur de sa crête sera de 550 pieds et sa hauteur de 65 pieds au-dessus du lit de la rivière.

Dans le voisinage des travaux on trouvera les matériaux nécessaires à la construction de ces barrages et des ouvrages de régulation. On a estimé que le coût total de ces constructions serait de $70,000.

RIVIÈRES PICKEREL ET DES FRANÇAIS.

On maintiendra à la cote voulue le plan d'eau de la rivière Pickerel, la dernière de la série des cours d'eau utilisables, et on le règlera, au moyen de 4 barrages en béton établis aux quatre débouchés que la rivière des Français possède actuellement sur les bords de la baie Georgienne.

En aval des chutes Horseshoe, de la rivière Pickerel, et des chutes du Récollet, de la rivière des Français, ces barrages surélèveront de 14 pieds le niveau de surface de la rivière, et de 6 pieds, jusqu'à l'écluse des Cinq-Milles, celui en amont de ces chutes. La longueur totale des crêtes de ces ouvrages pouvant servir de déversoirs sera de 2,200 pieds, qui, à la cote 598·91, permettront un débit de 21,150 pieds cubes par seconde, l'épaisseur de la tranche d'eau de déversement étant de 2·03 pieds. La cote donnée aux crêtes fournira donc un plan d'eau de cote 600·0 en surface, pour tout le bief, et ce lors d'un débit minimum.

Ces barrages, qui auront une section ogivale, seront construits en béton de première et de seconde qualité, de la façon que nous avons décrite à propos du barrage de Plain-Chant, sur la rivière Mattawa.

Afin d'établir le débit des eaux de ce bief, on a mesuré au rheumamètre celui qui s'effectue à chacun des débouchés de la rivière des Français, ce qui rendit inutile l'étude d'hydraulique à laquelle pouvait donner lieu la rivière Whanapitae, et les cours d'eau qui s'y jettent, dont, du reste, il est traité dans le rapport fourni par le personnel de l'ingénieur hydraulicien.

Ces débouchés sont: celui de l'est, à environ deux milles en amont du lac Ox, sur la rivière Pickerel; le chenal Bass, qui fait partie du débouché principal; le chenal du Milieu, au rapide des Dalles, tout près et en amont du village de la rivière des Français, sur le parcours du tracé projeté; et la rivière Bad, ou débouché de l'ouest, à environ trois milles et demi à l'ouest du précédent.

Le débouché de l'est, qui est à sec au moment des basses eaux, offre un excellent emplacement pour y établir un barrage près de la rivière Pickerel, barrage qui possédera le double avantage d'offrir une longueur de crête exceptionnelle, tout en étant comparativement peu élevé. En cet endroit le débouché comporte plusieurs chenaux de ramification, dus à des reliefs rocheux du sol, survenus entre les collines qui longent le cours d'eau. C'est ce qui obligera à établir un barrage se composant de quatre tronçons, dont les longueurs seront respectivement de 585, 149, 70 et 140 pieds, présentant une longueur totale de crête de déversement de 874 pieds. Sur une longueur de 50 pieds ce barrage aura une hauteur de 20 pieds, et le reste en moyenne 10 pieds de hauteur. Il sera entièrement construit sur du roc, sans que l'on ait à assécher son emplacement. Son coût a été estimé à 19,000.

A une petite distance en aval de Bend-Point, sur le débouché du Milieu, le chenal Bass sera obstrué par un barrage d'environ 525 pieds de long, et de déversoir de 486 pieds. La hauteur maximum de cet ouvrage, sur une courte distance, au-dessus du milieu du lit de la rivière, sera de 54 pieds environ. Pour le construire solidement dans le lit principal du cours d'eau il faudra assécher sur une longueur de 110 pieds, dans le sens de la longueur du barrage, et sur une largeur de 40 pieds. Actuellement, la profondeur à cet endroit est d'environ 32 pieds. Le reste du barrage pourra être construit à sec sans difficulté. Sur tout l'emplacement de cet ouvrage le rocher est visible en surface. Le coût serait de $58,000.

Quant à la rivière Bad, elle sera obstruée par un seul barrage, établi en travers de son cours, à sept milles en aval de son confluent avec le débouché du Milieu, à l'extrémité d'aval du lac Ox. La longueur totale de ce barrage sera de 520 pieds, celle de son déversoir de 480 pieds, et sa hauteur de 65 pieds, sur une distance d'environ 25 pieds en son milieu. Pour le reste la hauteur moyenne sera de 30 pieds. Il sera entièrement construit sur du roc.

Il se peut que l'on éprouve quelques difficultés pour établir la base de ce barrage au-dessous du niveau le plus bas auquel on pourra abaisser les eaux, car, à cet endroit, le débit est de beaucoup le plus considérable de ceux auxquels donnent lieu les débouchés des rivières des Français et Pickerel, vu qu'il est de plus de 15,000 pieds cubes par seconde à l'époque de son maximum, et de plus de 6,000 pieds cubes par seconde à celle de son minimum. Ce débit minimum est 1½ fois plus grand que le débit maximum aux Dalles, où se trouve le plus grand des autres débouchés. Dans ces conditions

il est probable que le barrage de la rivière Bad serait le premier construit, pour établir la régulation de ce bief.

Dans ce cas on faciliterait beaucoup les opérations d'assèchement en creusant les autres débouchés de façon à diminuer la profondeur des eaux du bief à l'époque de l'étiage, ce qui permettrait, on se servant d'un batardeau, de construire à sec les fondations du barrage et sa partie inférieure. L'eau, qui aurait une profondeur de 30 pieds au-dessus de la base de l'ouvrage, sur une longueur de 50 pieds, n'en empêcherait pas la construction, de la façon que nous venons d'indiquer. En même temps on pourrait construire à sec la partie supérieure du barrage, ainsi que les autres barrages de ce bief: au débouché de l'est et à travers le chenal Bass. Le barrage de la rivière Bad coûtera environ $67,500.

Le barrage qui obstruera le débouché du Milieu, ou débouché principal, s'étendra depuis les bajoyers de l'écluse des Dalles jusqu'à la ligne de rivage, de surélèvement, de chaque côté du cours d'eau. La partie de cet ouvrage qui se trouvera à l'ouest de l'écluse sera à déversoir, et de section ogivale, ainsi que nous l'avons dit pour d'autres cas. La longueur de sa crête sera de 348 pieds et, au-dessus, établi sur des piliers en béton qui relieront des arches de même nature, se trouvera un chemin public de traverse. La partie du barrage qui reliera la tête de l'écluse à la rive est obstruera complètement la rivière, ce qui, en aval, permettra le remplage entre l'écluse et la rive. En outre, elle sera à gradins en arrière, et supportera, au moyen d'arcres appuyés sur des contreforts, un chemin public qui reliera la tête de l'écluse à la rive. La hauteur de ces construction sera en moyenne de 20 pieds.

Les fondations des deux barrages dont il s'agit seront établies dans du granit compact, ainsi que l'écluse avec laquelle ces barrages formeront un tout. On pense que ces ouvrages pourront être construits à sec, en établissant un barrage temporaire en aval de l'écluse et un autre immédiatement en amont des rapides des Dalles, au-dessus du point où le débouché se rétrécit pour ne laisser qu'un étroit passage aux eaux. Ajoutons que pour exécuter les constructions le bassin ainsi formé devra être asséché.

On a estimé que les barrages des Dalles coûteront, à eux seuls, $7,000.

Le coût de l'assèchement est compris dans l'estimation de celui de l'écluse.

Il faudrait aussi construire à sec un petit barrage qui obstruerait le chenal à l'est de la pointe Tramway, afin de retenir les eaux à cet endroit. Son coût serait de $8,000.

A propos des barrages à ériger en travers du débouché de Bass et de la rivière Bad, on est en droit de se demander s'il ne pourraient être plus économiquement construits en enrochements et en terre, et munis de vannes à poutrelles, de dimensions suffisantes pour laisser passer tout le débit des eaux de ce bief et en assurer la régulation. S'il en était ainsi, leur coût serait inférieur à celui établi par l'estimation des constructions à exécuter aux points dont il s'agit; lesquels se prêtent naturellement à ce genre de constructions, d'autant plus que les matériaux nécessaires se trouveront à proximité des futurs ouvrages. Cependant on a jugé suffisant de faire porter l'estimation sur l'état de choses que nous avons décrit, ce qui donne un chiffre de dépense pouvant permettre l'exécution de l'un ou de l'autre genre de constructions.

Ci-après nous donnons des tableaux qui montrent les principales particularités de la régulation des eaux des biefs du district de Nipissing, ainsi que les caractéristiques et l'importance des constructions qu'exige cette régulation.

On a calculé le débit des eaux passant sur les déversoirs, à travers les orifices des vannes à poutrelles, et à travers toutes autres ouvertures de vannes munies de portes "Stoney", pour une dépense maximum, en se servant de la formule de "Francis": $Q = M.\ b.\ h^{3/2}$, dans laquelle on a donné à M la valeur que lui assignent l'Université Cornell, le service des voies navigables profondes des E.-U., et les expériences du service géologique de ce même pays. Quant au débit se produisant par des portes éclusières "Stoney" entr'ouvertes, on l'a établi par la formule $Q = c.\ a.\ b.\ \sqrt{2gh}$ en donnant à c la valeur 0·602.

DÉVERSOIRS À TRAVERS LES BARRAGES.

Aux barrages de la rivière Ottawa: à Rocher-Capitaine, et à Deux-Rivières, il semble superflus d'établir des conduites de déversement à travers l'ouvrage principal, à la cote du lit du cours d'eau, attendu que cela ne servirait de rien d'abaisser la surface du bief au-dessous de la cote de l'abord d'amont de l'écluse voisine, et que, à pleine ouverture, les vannes de régulation et celles de l'écluse serviront à produire cet état de choses, lors de la régulation minimum du débit du bassin.

D'ailleurs, de telles conduites, si on en faisait fonctionner les vannes, diminueraient l'envasement, si désirable à la partie d'amont des barrages, pour en assurer l'étanchéité.

Afin d'abaisser les eaux du bief d'amont jusqu'à la cote du plan de fond, on a également trouvé inutile de construire, comme nous l'avons dit, des aqueducs de drainage à travers les barrages déversoirs en béton vu que, dans tous les cas de réparations usuelles, le passage de l'eau par les vannes des écluses permettra d'atteindre admirablement le même résultat.

On ne pourrait abaisser de cette façon le plan d'eau du bief inférieur de la rivière des Français, car son débit est trop considérable. Mais, on ne suppose pas que le plan de ce bief ait jamais besoin d'être abaissé, car, si on voulait réparer l'écluse des Dalles, il faudrait fermer les portes de sûreté et opérer la vidange de son sas, qui rachète l'échelon donnant accès au plan du lac Huron.

On ne peut, cependant, s'attendre à un dépôt d'alluvion sur la face immergée de l'amont des barrages, par le fait qu'on ne les aurait pas muni de conduites de déversement, parce que les cours d'eau charrient peu ou point de matériaux en suspension dans leurs eaux, ce qui est dû à la nature du sol du bassin qu'ils arrosent.

On a établi les barrages de façon à ce qu'ils puissent résister aussi à la pression due à des matériaux complètement imprégnés; et ce, afin d'être sûr de leur stabilité, considérée en tenant compte des pressions maximums qu'ils auront à supporter.

RÉGULATION au moyen de barrages déversoirs en béton.

LOCALITÉS.	DÉBIT EN P. C. S.			Longueur de la crête en pieds.	PROFONDEUR DE L'EAU AU-DESSUS DE LA CRÊTE, POUR:				Débit en P. C. S. par pied de longueur. Pour le débit maximum.	COTES.	
	Max.	Min.	Après régulation.		Le maximum de débit.	Le minimum de débit.	Le débit de régulation.	Un surplus de 10 p. c.		Plan d'eau surélevé.	Crête du barrage.*
Mattawa	3,000	160	1,280	935	0·98	0·138	·552	1·55	1·02	510·0	509·86
Plain Chant	3,000	160	1,280	1,373	0·76	0·107	·43	1·20	2·87	540·0	539·89
Les Epines	2,975	150	1,280	475	1·48	0·208	·87	2·39	4·23	557·0	556·79
Chute Talon	1,490	50	.....	1,115	0·55	0·06	.....	0·86	1·55	677·0	677·0
Chenal des Dalles	4,681	2,032	.....	348							
Chenal Bass	513	.....	.....	488							
Débouché de l'est	492	.....	.....	874							
Rivière Bad	15,464	6,262	.....	490							
Toute la rivière des Français inférieure	21,150	8,294	.....	2,200	2·03	1·086	.....	3·22	4·74	600·0	598·91

* Calculée pour le minimum de débit.

RÉGULATION AU MOYEN DE VANNES «STONEY», ET À POUTRELLES—SUBSTRUCTURES EN BÉTON.

LOCALITÉS.	DÉBIT EN P C. S.		Commande	Nombre des ouvertures.	Dimensions (haut. × larg.)	Hauteur pour le débit maximum.	Débit en P. C. S. à pleine ouverture.	Pourcentage du surplus de volume, par rapport au débit maximum.
	Max.	Min.						
Rocher Capitaine	*45,000	.....	Portes "Stoney".	8	20 × 40	6·5	100,000	120
Deux Rivières	*45,000	.....	" ..	5	30 × 40	8·5	100,000	120
Lac Nipissing	13,390	4,573	" ..	3	20 × 40	5·2	35,736	166
Cinq-Milles et nord des Français. (Toute la rivière des Français supérieure.)	14,876	5,026	A poutrelles de retenue.	7	15 × 20	10·1	27,076	100

* Résultant de la régulation du bassin de la rivière Ottawa.

ÉCLUSES.

Pour relier entre eux les biefs du district de Nipissing il faudra huit écluses et trois volées de deux écluses chacune, qui, en tout, permettront onze changements de niveau et rachèteront des dénivellations variant de 10 à 60 pieds.

Les dimensions des sas sont les mêmes pour toutes les écluses, et à même de permettre le passage des plus grands transports de marchandises construits ou en construction sur les grands lacs.

Les sas auront 650 pieds de longueur entre les chardonnets, 65 pieds de largeur entre les bajoyers verticaux, et une profondeur de navigabilité de 22 pieds au-dessus du radier. On disposera donc d'une longueur utilisable de 650 pieds entre les portes intérieures, et de 54 pieds de plus en utilisant la porte auxiliaire, à l'aval de la porte principale de ce même côté.

Toutes les écluses du district de Nipissing seront entièrement construites en béton, et on ne fera en maçonnerie de pierre: que les chardonnets et les bourdonnières des tourillons qui supporteront respectivement la poussée et le poids des portes. Chardonnets et bourdonnières seront en granit scellé dans le béton des murs d'enclave.

Pour le remplissage et la vidange des sas on a étudié plusieurs systèmes actuellement employés. On peut les classer ainsi: vannes de régulation pratiquées dans les portes; aqueducs établis dans les bajoyers et ayant leurs ouvertures sur les côtés de ceux-ci; aqueducs situés au-dessous du radier et ayant leurs ouvertures à la partie inférieure des sas; et, enfin, canaux d'amenée parallèles à la cuvette du canal, et reliés aux sas par des aqueducs aboutissant sur leurs côtés: canaux d'amenée qui reçoivent leurs eaux en amont de l'ouvrage d'accès d'amont et les déversent en aval de l'ouvrage d'accès de l'écluse.

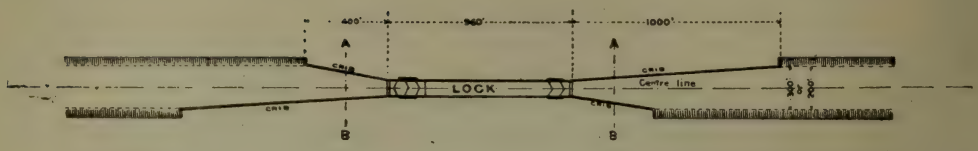
Les trois premiers dispositifs dont nous venons de parler sont peu coûteux, par comparaison au quatrième, à cause de la tranchée supplémentaire qu'il exige. Cependant, on prétend, non sans raison, que si l'eau nécessaire aux sassements est prise en amont de l'ouvrage d'accès d'amont, et déchargée en aval de l'ouvrage d'accès d'aval de l'écluse, au lieu d'être prise, puis déchargée immédiatement en amont et en aval de l'écluse, on élimine les courants perturbateurs qui, dans ce dernier cas, se produisent dans le voisinage des ouvrages d'accès.

A cet égard, on peut citer en exemple le bief qui existe actuellement en amont des écluses du Sault, Michigan; car le courant qui se produit, lorsqu'on y capte simultanément l'eau nécessaire aux sas, a une vitesse de deux pieds par seconde au point le plus resserré des ouvrages, et produit une variation maximum de niveau de 1½ pied ou plus, à la surface des eaux, immédiatement en amont des écluses.

Cet état de choses est dû au resserrement qui existe à l'entrée d'amont des écluses du Sault, à la porte de sûreté, qui se trouve à 2,700 pieds en amont de ces écluses. A cet endroit le canal a 108 pieds de large, et environ 20 pieds d'eau au-dessus du busc de sûreté, c'est-à-dire à peu près la même profondeur qu'aux buscs d'amont de l'écluse de Poe.

Pour les trois premiers dispositifs dont il a été question ci-dessus, l'eau destinée aux sassements provient du bief, immédiatement en amont de l'écluse. Or, d'après une étude des abords, et quant aux écluses du canal de la baie Georgienne, telles qu'établies, il semble, par comparaison à l'entrée d'amont des écluses du Sault, que la prise d'eau immédiatement en amont d'une écluse, et non à l'extrémité des ouvrages d'accès, ne puisse nuire de façon sensible à la manœuvre des navires dans le voisinage de ces ouvrages, et ce, pour les raisons suivantes:—

PLANCHE C.



A-B. Mean Section of Approach

A 200 pieds en amont et en aval de l'écluse, la section moyenne de l'abord A-B, représentée sur le plan ci-dessus, n'est dans aucun cas inférieur à 2,175 pieds carrés, et elle augmente en s'éloignant de l'écluse. Quant à la vitesse du courant à cette section moyenne, pour le remplissage en huit minutes d'une écluse rachetant 30 pieds de chute, elle serait de 0·9 pied par seconde.

Si nous remarquons que la section minimum de l'ancienne porte de sûreté, à la partie supérieure du canal du Sault-Sainte-Marie, est d'environ 2,160 pieds carrés, et que le bassin en aval est de section grandissante jusqu'aux écluses, en supposant que ces deux écluses se remplissent en même temps dans un laps de temps de huit minutes, la vitesse du courant, pour satisfaire à cet état de choses, devrait être de deux pieds par seconde à la section de la porte de sûreté.

Or, ce n'est pas exactement ainsi que se passent les choses dans le bassin en amont des écluses du Sault. En effet, quand on remplit simultanément ces écluses, la quantité d'eau soustraite au bassin, durant les quelques minutes nécessaires au changement de niveau dans les sacs, produit, en aval de la section, une lame récurrente qui gêne les navires qui attendent dans cette partie du canal, ou la traversent en amont des écluses. Et ce, d'autant plus que le déplacement de ces navires diminue l'étendue de la section, ce qui ne fait qu'empirer l'état de choses qui nous occupe.

Mais, quant au canal de la baie Georgienne, il ne semble dans aucun cas, que la captation de l'eau nécessaire aux sassements, immédiatement en amont des écluses, et sa décharge immédiatement en aval, offrent des conditions aussi défavorables que celles qui existent maintenant au Sault, Michigan.

L'écluse canadienne du Sault, qui est la plus grande du monde, a des abords, en amont et en aval, qui, en général, ressemblent à ceux des écluses du canal de la baie Georgienne, quoique ces derniers ne soient pas encaissés sur une longueur aussi considérable. Aussi, la manœuvre de cette écluse ne nuit-elle nullement aux navires qui stoppent ou naviguent sur ses abords d'amont ou d'aval.

Comme la vitesse précitée de 0·9 pieds par seconde, se produirait pendant un laps de temps très court, aux sections moyennes en amont et en aval de l'écluse, si l'on suppose un sassement par heure, il semblerait donc avantageux de capter l'eau de remplissage du sas immédiatement en amont de l'écluse, et d'en effectuer la vidange dans la partie du bief immédiatement en aval.

Les qualités primordiales que l'on doit considérer lorsqu'il s'agit du remplissage et de la vidange des sas, sont: l'économie et la stabilité de la construction, et la facilité et la simplicité de la manœuvre.

Il est évident que l'emploi de ventelles pratiquées dans les vantaux des portes a l'avantage de faciliter la manœuvre, mais, par contre, cela nécessite des vantaux exceptionnellement forts. De plus, durant la manœuvre, ce genre de vannes crée dans le sas des courants pertubateurs.

En général, le remplissage et la vidange des sas s'effectuent au moyen d'aqueducs pratiqués dans les bajoyers, ou d'aqueducs aboutissant au radier, que commandent des vannes de différents types. L'alimentation provient alors d'un puits établi immédiatement en amont des portes d'amont.

Si l'on considère la surface de section nécessaire au remplissage d'une écluse en 8 minutes, et si l'on donne le coefficient 0·6 aux ouvertures quadrangulaires des vannes, on a :—

$$a = \frac{2A\sqrt{h}}{ct\sqrt{2g}} = 200 \text{ pieds carrés.}$$

Dans le cas d'un aqueduc traversant chacun des bajoyers,—décharge latérale dans le sas,—la dimension de chaque ouverture de vannes est de 100 pieds carrés.

Que, si l'on porte à dix minutes le temps requis pour le remplissage du sas, " a ", dans la formule précédente, égale 160 pieds carrés, soit 80 pieds carrés pour chaque ouverture de vanne latérale pratiquée dans un bajoyer.

En comparant ce qui précède avec le processus typique concernant une écluse à même de racheter 30 pieds de chute, adopté par le service des voies navigables profondes des Etats-Unis,* on voit que pour ce service la durée du remplissage d'une écluse, au moyen d'aqueducs traversant les bajoyers, et de 94·5 pieds carrés de section transversale, est de 11·8 minutes, l'écluse ayant 740 pieds de longueur entre les chardonnets et 80 pieds de largeur, soit 16,950 pieds carrés de plus que les écluses du canal de la baie Georgienne.

Si l'on adoptait des aqueducs latéraux de même section transversale que ceux des écluses du service des grandes voies navigables des Etats-Unis—13·5 x 7 pieds—il faudrait 8 minutes 28 secondes pour remplir le sas d'une écluse rachetant une chute de 30 pieds.

Au delà de 8 minutes, toute augmentation de durée, quant au remplissage du sas, diminue la vitesse du courant—à la section moyenne de l'abord dont il a été question, ce qui ne tire pas à conséquence, ainsi que nous l'avons démontré ci-dessus.

Il va de soi que les aqueducs pratiqués dans les bajoyers nécessitent un établissement tout particulier de ces derniers, afin de les doter des vannes et dispositifs voulus, etc., tout en tenant compte des poussées résultant de ce genre de construction. Aussi, dans ce cas, les bajoyers doivent-ils être plus larges à leur base que s'ils étaient pleins, et si la section transversale des aqueducs était pour chacun inférieure à 13·5 x 7 pieds, la durée du remplissage du sas serait proportionnellement supérieure à 8 minutes 28 secondes.

Quant aux aqueducs aboutissant au plafond des sas, et dont l'alimentation, qui provient d'un puits créé immédiatement en amont du mur de chute, se décharge sous les portes d'aval, on peut les établir sans difficulté pour une section totale de 200 pieds carrés, qui permet de remplir les sas en 8 minutes. Les plans d'ensemble des écluses montrent cette disposition, qui exige le creusement de tranchées au-dessous de la cote du busc inférieur, sur toute la longueur du sas ; et des conduites verticales aboutissant au radier, pour relier le sas à l'aqueduc, ainsi qu'il en est actuellement pour de nombreuses écluses.

TYPES D'ÉCLUSES ISOLÉES.

Si l'on excepte l'écluse des Dalles, établie au niveau de la baie Georgienne, toutes les écluses isolées de ce district seront creusées dans le roc, dont la surface, dans tous les cas, se trouvera fort au-dessus de la cote du radier des sas. Afin de pouvoir profiter, autant que possible, des avantages qu'offre cet état de choses, tout en ayant à creuser le moins possible pour établir les bajoyers, on a doté ces écluses d'aqueducs sous leur radier.

Cette disposition permet de donner une épaisseur minime et uniforme de 6 à 8 pieds à une grande partie des bajoyers, depuis le niveau du radier du sas jusqu'au niveau supérieur du roc, au-dessus, attendu que les parois rocheuses de la fosse

* Rapport du bureau des Ingénieurs du service des voies profondes de navigation des E.-U., 1900.

du sas, recouvertes d'une telle couche de béton, tiennent lieu du volume supplémentaire de matériaux dont il faudrait doter les bajoyers, si on était obligé de les construire isolément et intégralement à partir de la cote du radier. Ceci, dans de nombreux cas, permettra de réaliser de grandes économies, car les écluses isolées auront une longueur totale de 896 pieds.

Afin d'empêcher des infiltrations à la partie postérieure des bajoyers, on établira des murs d'arrêt en béton entre les ouvrages d'accès d'amont et d'aval et la partie extrême de l'excavation pratiquée pour les fins de construction.

Les bajoyers sont à parois verticales à l'intérieur du sas, excepté à leur couronnement où ils sont inclinés d'un pied en arrière, à partir de la surface de l'eau, afin d'en empêcher l'endommagement. En amont et en aval de l'écluse les ouvrages ou murs d'accès ont un couronnement de 10 pieds de large à sa partie supérieure. Quant à la largeur des bajoyers du sas elle sera de 6 pieds. Leur partie postérieure, au-dessous du fruit, sera établie en gradins de sections tarnsversales en harmonie avec les principes: d'économie, de résistance aux poussées, et de sûreté requise. Il s'ensuit que la largeur des bajoyers, à leur partie qui repose sur la couche en béton de la fosse excavée dans le roc, dépendra de la cote de surface de ce roc.

Des escaliers en béton armé seront construits aux extrémités d'aval des bajoyers inférieurs; on placera des bollards sur ces derniers à la partie centrale du sas, afin de faciliter les sassements; et l'on établira des échelles à l'intérieur des enclaves, pour pouvoir descendre du couronnement de l'ouvrage dans le sas.

Le coefficient de sûreté contre la tendance au renversement est d'environ 3·0, celui contre les glissements de 2·5, en employant un cofficient de frottement de 0·6.

Les murs d'enclave ont une section rectangulaire uniforme. Aux portes d'amont ils ont 24 pieds de largeur par 22 pieds de hauteur ou plus, selon la cote de surface du roc.

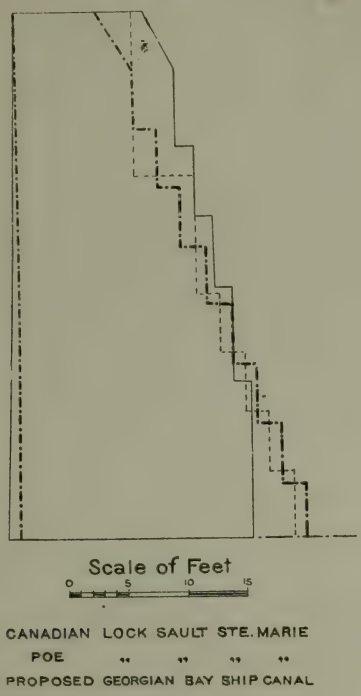
Aux portes d'aval, ces murs ont 29 pieds de largeur et une hauteur, depuis le busc jusqu'au couronnement, qui varie avec la chute. On a établi ces murs d'enclave de façon à ce qu'avec la masse postérieure des matériaux ils puissent résister aux pressions de l'eau et à la poussée des portes, en conservant les coefficients de sûreté adoptés.

Dans aucun cas la résultante des pressions ne tombe en dehors de la partie centrale de la base. Quant à la compression dans les bajoyers elle ne dépassera pas 10 tonnes par pied carré, et la tension sera éliminée.

Dans les calculs on a admis que le poids du béton est de 140 livres par pied cube. et celui des matériaux de la partie postérieure de l'ouvrage de 110 livres par pied cube.

Au moyen du diagramme ci-après nous pouvons comparer les bajoyers des écluses du district de Nipissing avec ceux des écluses canadienne et américaine du Sault Sainte-Marie, qui toutes ont des sas pouvant recevoir des navires de mêmes dimensions. Remarquons que le coût des écluses établies pour le canal de la baie Georgienne serait, par yard cube, inférieur au tiers de celui des écluses prototypiques du Sault.

PLANCHE D.



Le mur de chute qui s'étend en travers de la tête d'amont de l'écluse aura, à la ligne médiane longitudinale du sas, une épaisseur de 20 pieds, et une hauteur, au-dessus du radier, égale à la chute. Ce mur supportera le busc de la porte principale d'amont, dont le couronnement sera à la cote du bief supérieur. Sa face d'aval aura une courbure d'un rayon de 49 pieds.

Le puits d'alimentation, auquel aboutiront les aqueducs de remplissage du sas, se trouvera en amont du mur de chute et en aval du mur d'appui. Ce puits, à sa partie inférieure, aura la largeur totale de l'écluse par 28 pieds, et son fond se trouvera à quatre pieds au-dessous de la partie inférieure des aqueducs, formant un réservoir. Au-dessus du radier des aqueducs, à leur ouvertures d'amont, un grillage en fer les séparera du puits d'alimentation, pour empêcher que des débris de grandes dimensions ne faussent les vannes ou n'entrent dans les aqueducs.

Le mur d'appui supportera le busc de la porte de sûreté d'amont, à 54 pieds en amont de la porte principale de ce même côté; sa face, dans les puits, devant être inclinée et courbe, selon un rayon identique à celui du mur de chute.

Le busc de la porte principale d'aval est à 54 pieds de celui de la porte auxiliaire du même côté, en suivant la ligne du centre de l'écluse, et celui de la porte de sûreté d'aval à 40 pieds du busc de la porte auxiliaire. Afin de protéger le busc de la porte de sûreté, on l'a établi à 6 pouces en contre-bas du radier adjacent. On le construira en pièces de chêne de 18 x 18 pouces, solidement boulonnées dans des poutres en "I", placées au-dessous dans le béton.

Le radier d'accès de l'écluse, en amont et en aval, sera horizontal et à la cote du plafond du bief qui y aboutit.

Le radier des sas est concave selon un rayon de 265 pieds. La corde de l'arc se trouve à la cote du fond du bief d'aval, et sa flèche à 2 pieds de longueur. Ce dispositif augmente de 4 pieds la profondeur de l'eau dans le sas, ce qui, quant à ce projet, sera très avantageux pour les navires de déplacement maximum, lorsqu'ils passeront

dans les écluses au moment où les eaux y seront les plus basses. Au milieu, le radier des sas aura un pied d'épaisseur. Il sera en béton armé, et son épaisseur augmentera vers les bajoyers. On a calculé cette arche de façon à ce qu'elle soit assez forte pour supporter le double de la pression qu'elle recevra de bas en haut de la part de l'eau contenue dans les aqueducs de remplissage, lorsqu'ils seront pleins au moment des hautes eaux.

Si l'on excepte l'écluse des Dalles, dont nous avons parlé, chaque écluse isolée comportera quatre aqueducs de remplissage et de vidange sous son radier, qui leur sera parallèle. Ces aqueducs s'étendront depuis le puits de captation des eaux, situé en amont du mur de chute de la porte principale d'amont, jusqu'au puits de décharge, en aval de la porte auxiliaire d'aval, mais en amont de la porte de sûreté. Ils sont de section rectangulaire et séparés les uns des autres, sur toute leur longueur, par des murs pleins en béton, de deux pieds d'épaisseur ou plus. Quant aux dimensions de ces aqueducs elles varieront selon la chute que rachètera l'écluse, mais on les a établis de façon à ce qu'ils puissent permettre de remplir le sas en huit minutes environ. Des ouvertures circulaires pratiquées dans le radier du sas, jusque dans les aqueducs, permettront à ceux-ci de jouer leur rôle. Ces ouvertures auront 2½ pieds de diamètre, et seront distantes les unes des autres de 30 pieds, depuis le mur de chute jusqu'aux enclaves destinées aux vantaux de la porte principale d'aval. Leur superficie totale sera de 100 pour 100 supérieure à la superficie totale de la section transversale des aqueducs.

Sur une longueur convenable du sas, à partir du mur de chute, et en aval de celui-ci, les parois des aqueducs dépendront, quant à leur nature, des matériaux excavés lors du creusement de la fosse de l'écluse. On les a cependant établies assez fortes pour qu'elles puissent supporter toute la pression qui se produira, lors de la vidange des sas, en cas de réparations, ou lorsqu'on portera la surface de l'eau dans le sas à leur niveau.

A leurs extrémités les aqueducs seront commandés par des vannes à papillon tournant autour d'un pivot vertical, ou par des vannes sur rouleaux glissant horizontalement sur rails, et qu'on manœuvra par paire, au moyen de bielles horizontales et verticales qui traverseront le puits d'alimentation, passeront sous les bajoyers et aboutiront verticalement à leur couronnement, où on les actionnera à l'aide d'un appareil de commande, destiné à fermer ou à ouvrir les vannes.

Au niveau de couronnement, un engrenage à pas de vis actionnera électriquement la bielle de manœuvre verticale, lui donnant la force voulue. L'ensemble de l'appareil sera convenablement mis à couvert au-dessus du puits contenant le bras vertical, à 25 pieds en arrière de la paroi intérieure du bajoyer. A l'occasion, les vannes pourront être indépendamment actionnées à la main, si nécessaire.

Quant aux vannes de l'écluse de North-Bay, qui est du type des autres, elles sont établies sur rouleaux—vannes Coffin—et glissent sur les rebords des ouvertures, ce qui assure l'étanchéité qu'on en attend, laquelle est d'une importance capitale puisqu'il s'agit de ne point gaspiller les eaux du bief de partage.

Pour toutes les écluses isolées les vannes ont été conçues très simplement. Elles seront construites à membrures et à revêtement en acier, de tous côtés, et reposeront contre des cadres verticaux établis de la même façon pour supporter les rouleaux, et que l'on assujettira solidement au moyen de boulons, dans le béton de la partie supérieure, des côtés, et du radier de l'aqueduc.

Immédiatement en aval des vannes d'alimentation et en amont de celles de décharge, la superficie de la section transversale des aqueducs est tant soit peu plus grande, afin que lors de l'ouverture des vannes la superficie totale de l'entrée et de la sortie soit la même que celle de l'ensemble des aqueducs sous le radier du sas.

On remarquera que dans les dessins d'écluses isolées que l'on a soumis, les vannes d'aval, qui commandent la vidange du sas, sont situées en aval des portes auxiliaires d'aval, et, en outre, que la vidange s'opère par des aqueducs situés sous le radier au

lieu de s'opérer par un puits créé en amont de la porte principale d'aval, ainsi qu'il en est actuellement aux trois écluses de grande navigation au Sault-Sainte-Marie.

L'emploi d'un puits pour recevoir les eaux de vidange du sas, peut être comparé à l'ancien dispositif à ventelles pratiquées dans les portes. Dans les deux cas, il se forme un fort courant qui tend fâcheusement à entraîner les navires en sassement vers les portes d'aval lorsque leur proue est dirigée de ce côté. Aussi, faut-il alors les amarrer aux bollards des bajoyers, si l'on veut empêcher qu'ils ne soient emportés dans la direction indiquée, et ne frappent désastreusement ces portes, surtout si le débit aux ventelles est maximum.

Avec le dispositif adopté il ne se produira aucun courant dans le sas à la suite des sassements, les eaux de vidange passant sous le plafond dans des aqueducs devant les conduire dans le puits de décharge, situé en aval de la porte auxiliaire d'aval.

Chaque écluse sera munie de 5 portes à doubles vantaux : la porte de sûreté d'amont; la porte principale d'amont; la porte principale d'aval; la porte auxiliaire d'aval; et la porte de sûreté d'aval. La porte principale d'amont et les portes de sûreté d'amont et d'aval auront les mêmes dimensions pour toutes les écluses: 37½ pieds de long par 24 pieds de haut pour chaque vantail. Quant aux vantaux de la porte principale et de la porte auxiliaire d'aval ils seront similaires les uns aux autres quant aux dimensions. Leur largeur sera aussi de 37½ pieds et leur hauteur variera selon la chute de l'écluse.

Les vantaux seront construits à entretoises d'acier horizontales, et recouverts de tôles de bordé du même métal du côté d'amont. Sur toutes leur hauteur on les munira de poteaux busqués à fourrure de chêne, et de poteaux-tourillons solidement assujettis. Ils reposeront sur des crapaudines établies sous les poteaux-tourillons, et seront maintenus le long des chardonnets au moyen d'un collier placé au sommet du tourillon, immédiatement au-dessous du niveau du couronnement de l'écluse. Ce collier sera tenu par une pièce d'ancrage encastrée dans le béton. Les vantaux tourneront en décrivant un arc d'environ 68 degrés.

Les enclaves réservées aux vantaux auront 39 pieds de largeur et 5 pieds de profondeur à l'intérieur des bajoyers. Elles diminueront d'épaisseur à chaque extrémité, et seront établies de telle façon que lorsque les portes seront ouvertes la face d'aval de chaque vantail s'y appuie intégralement.

Ces portes d'écluses ont été établies par M. Henry Goldmark, I.C., de Montréal, qui en fait l'estimation. A l'appendice C de ce rapport on en trouvera une description détaillée.

Elles seront manœuvrées au moyen de poutres en "I", fixées à la partie supérieure de chaque vantail, à environ deux tiers de la largeur de celui-ci à partir du chardonnet. Ces poutres entreront dans une cavité pratiquée pour elles dans le couronnement, ou en sortiront, selon qu'on ouvrira ou qu'on fermera les portes.

Quant à leur manœuvre elle s'exécutera au moyen de crémaillères, boulonnées à l'âme des poutres, et de pignons, actionnés par l'électricité. Les moteurs et la machinerie seront abrités au-dessous du couronnement. Tout comme les vannes, si nécessaire, on pourra manœuvrer ces portes d'écluses avec une machinerie à main.

ÉCLUSES À BAJOYERS DE RIVIÈRE.

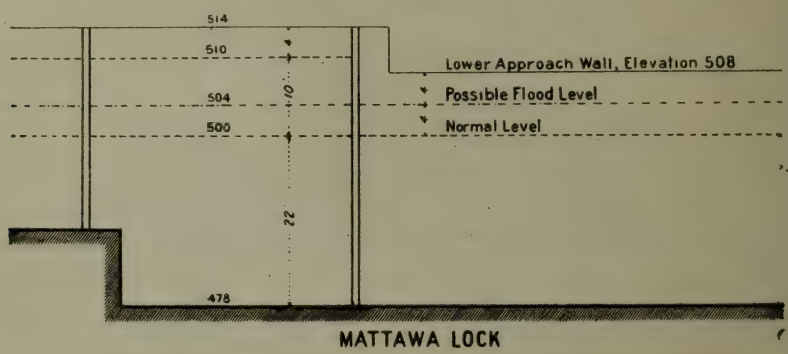
Le bajoyer nord de l'écluse de Deux-Rivières et les bajoyers de l'écluse des Dalles ont été établis différemment et plus solidement que ceux des autres écluses isolées. Dans le premier cas le bajoyer aura à supporter, du côté de la rivière, la pression de l'eau, à sa hauteur dans le bief d'amont, plus celle d'un remblai taluté en pierre s'étendant jusqu'à une certaine distance de sa partie postérieure. Quant au bajoyer ouest de l'écluse des Dalles il n'aura pas de remblai, mais celui de l'est devra supporter la pression de matériaux imprégnés d'eau lors de la vidange du sas.

DISTRICT DE NIPISSING.

Ecluses isolées.

Localités.	Cotes de la surface de l'eau.		Cotes des radiers.		Chute.	Profondeur de l'eau dans le sas.		Hauteur des bajoyers.	Cote du couronnement.
	Amont.	Aval.	Amont.	Aval.		Amont.	Aval.		
Dalles	600	580	578	556	20+	22	24	48	604
Cinq-Milles	624	600	602	578	24	22	22	50	628
Chaudière	648	624	626	602	24	22	22	50	652
Lac à la Truite	677	648	651	626	29	26	22	55	681
Les Epines	557	540	535	518	17	22	22	43	561
Plain Chant	540	510	518	488	30	22	22	56	544
Mattawa	510	500	488	478	10	22	26*	36	514
Deux-Rivières	500	470	478	448	30	22	22	56	504

* Par rapport au plan d'eau de l'Ottawa en arrière de Deux-Rivières.



VOLÉES D'ÉCLUSES.

Dans le district de Nipissing il y aura des volées d'écluses à trois endroits: une à Rocher-Capitaine et les deux autres sur le faîte qui sépare, sur une distance de trois milles, les eaux de la Deep-River",—dans la Mattawa—de celles du lac Talon. A ces endroits il nous faut racheter une montée considérable si on veut pouvoir surélever les plans d'eau des biefs adjacents à leur cote la plus économique. Remarquons que dans ces cas des écluses isolées nécessiteraient des dimensions trop considérables. Chacune de ces volées sera établie sur toute sa longueur dans du rocher compact. Leurs emplacements conviennent admirablement à ce genre de travaux.

Les dimensions des sas seront les mêmes que pour des écluses isolées, aussi peut-on dire que ces volées se composeront de deux écluses isolées rattachées l'une à l'autre en tandem, la porte d'amont de l'écluse d'aval servant de porte d'aval à l'écluse d'amont. et devenant, par le fait, la porte intermédiaire de la volée.

Etant donnée la hauteur d'eau considérable—60 pieds—qui lors des sassements existera entre les sas des deux chambres, il faudra pour les volées recourir à une manœuvre différente de celle usitée pour les écluses isolées. Aussi, eu égard aux très grandes pressions auxquelles seraient soumis le radier de l'écluse d'aval et les vannes de commande entre les deux écluses, si l'on employait des aqueducs de remplissage et de vidange sous leurs radiers, a-t-on jugé plus sage d'employer des aqueducs aboutissant latéralement dans les sas, par des ouvertures circulaires que recouvriront des vannes à couronne, dont l'efficacité a été prouvée par la pratique. C'est donc en employant ce dispositif qu'on a dessiné les volées d'écluses, telles que le montre la planche 18. L'écluse d'amont de la volée est alimentée par un puits établi en amont du mur de chute, ainsi qu'il en

est pour les écluses isolées, et d'où l'eau se déverse latéralement dans le sas supérieur par les ouvertures circulaires des aqueducs pratiquées dans les bajoyers. Puis, (lors du passage de l'eau du sas d'amont dans celui d'aval), l'eau revient dans les aqueducs de l'écluse supérieure, et, passant par un puits, atteint le sas de l'écluse inférieure, où des aqueducs similaires à ceux déjà décrits permettent de donner un même niveau à l'eau des deux sas. La vidange du sas inférieur ou d'aval s'effectue de la même façon, ses aqueducs déversant leurs eaux dans un puits établi en aval de la porte auxiliaire d'aval.

La superficie de la section transversale de chaque aqueduc est de 8 x 12 pieds, soit 192 pieds carrés pour les deux, ce qui permet de racheter en 14 minutes 12 secondes la chute totale existant entre les biefs d'amont et d'aval. Toutes les volées d'écluses rachèteront une même chute, de 60 pieds. Les ouvertures latérales des aqueducs auront une superficie totale de 60 pour 100 supérieure à celle de la section transversale de ces ouvrages.

Les aqueducs dont il s'agit ici se trouveront en plein dans les bajoyers, à 10 pieds en arrière de leurs parois intérieures. Sur toute leur longueur les bajoyers ont été établis avec la même stabilité que ceux des écluses isolées; et, à cet effet, on a tenu compte dans les calculs des différences de pressions occasionnées par la différence des pressions de l'eau dans les aqueducs.

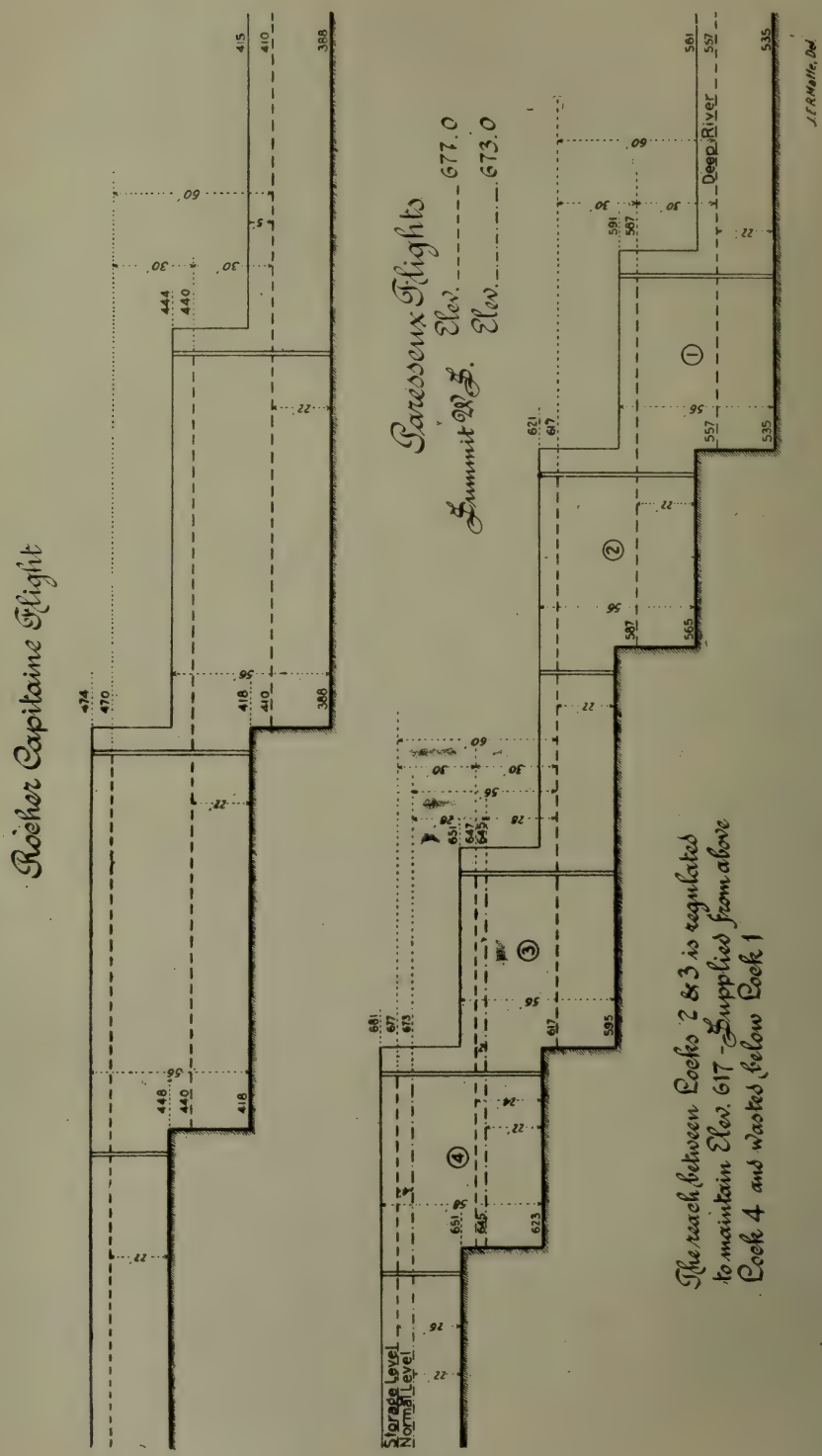
L'emploi d'aqueducs dans des bajoyers en béton exige que ceux-ci aient une section transversale uniforme, depuis leur couronnement jusqu'au niveau du radier. Ceci élimine l'avantage qu'on aurait à asseoir la construction dans du rocher compact, ce qui, comme pour les écluses isolées, évite de construire une partie considérable des bajoyers.

La volée du Paresseux supérieur rachètera une chute de 60 pieds, lorsque le niveau des eaux du bief de partage se trouvera à la cote 677, qui est la plus élevée que ces eaux puissent atteindre. Mais cette volée ne rachètera qu'une chute de 56 pieds, lorsque le plan d'eau dont nous venons de parler sera à la cote 673, qui est la plus basse que l'on ait prévue pour lui dans ce projet. Dans ce dernier cas la profondeur de l'eau dans les deux sas sera de 22 pieds.

La commande des aqueducs établis dans les bajoyers s'effectuera au moyen de vannes cylindriques convenablement équilibrées, que l'on manœuvrera à l'aide d'un dispositif vertical. Ces vannes, dont la forme rappelle celle d'un gobelet renversé, recouvrent un puits vertical qui alimente les aqueducs horizontaux, à l'amont et à l'aval des bajoyers les contenant. Par une disposition ingénieuse on est parvenu à rendre ces vannes automatiques, selon la différence de pression de l'eau qu'elles reçoivent de la part des eaux d'amont et de celles d'aval. Elle sont suspendues à des chaînes qui, passant sur les roues à gorge placées au niveau du couronnement, soutiennent aussi des contrepoids. En cas d'accident à la vanne directrice qui commande le dispositif automatique, on pourrait à l'aide d'un système d'engrenage mû à l'électricité, actionner les arbres de suspension de ces vannes, ou même les lever ou les abaisser à la main. La commande du dispositif automatique s'effectue au moyen d'un léger train d'engrenage, actionné par un moteur de très petite force.

Sous le titre suivant nous donnons une decription de la vanne automatique.

Chaque volée d'écluses aura 7 portes à deux vantaux: la porte de sûreté d'amont; la porte principale d'amont; la porte principale intermédiaire; la porte auxiliaire intermédiaire; la porte principale d'aval; la porte auxiliaire d'aval, et la porte de sûreté d'aval. La porte principale d'amont et les portes de sûreté auront les mêmes dimensions que les portes des écluses isolées qui leur seront similaires en tous points. Quant à la porte intermédiaire et à celles d'aval elles seront identiques à celles d'une écluse isolée rachetant une chute de 30 pieds. On les manœuvrera toutes ainsi qu'il a été dit pour les portes des écluses isolées.


Richer Capitaine Flight
Paresseux Flights
Summit 28 ft.
Elev. 677.0
Elev. 673.0
Deep River
Storage Level
Normal Level
The reach between Locks 2 & 3 is regulated to maintain Elev. 617 - Supplied from above Lock 4 and wasted below Lock 1

DISTRICT DE NIPISSING.

Volées d'écluses.

Localités.	Cotes de la surface de l'eau.		Cotes des radiers.			Chute.		Profondeur de l'eau dans le sas.			Hauteur des bajoyers.		Cote du couronnement.	
	Am.	Av.	Am.	I.	Av.	Am.	Av.	Am.	I.	Av.	Am.	Av.	Am.	Av.
Paresseux supérieur. .	677	617	651	623	595	30	30	26*	24*	22	58	56	681	651
Paresseux inférieur. . .	617	557	595	565	535	30	30	22	22	22	56	56	621	591
Rocher Capitaine.	470	410	448	418	388	30	30	22	22	22	56	56	474	444

* Pour convenir aux variations de la profondeur de l'emmagasinement au bief de partage.

Les dimensions des aqueducs d'alimentation, et par conséquent la superficie totale de leur section transversale, nécessaire à l'établissement des niveaux dans les sas, en huit minutes environ, autant que possible, sans qu'on ait à donner à ces aqueducs des dimensions fractionnaires, dépendent de la chute à racheter, la superficie des sas étant toujours la même.

On les obtient au moyen de la formule :—

$a = \frac{2\ A\ \sqrt{h}}{c\ t\ \sqrt{2g}}$ pour les écluses isolées, et de la formule $a = \frac{A\ \sqrt{h}}{c\ t\ \sqrt{2g}}$ pour les volées d'écluses.

Dans ces formules a = la superficie totale cherchée pour les aqueducs.
A = la superficie horizontale du sas.
h = la chute, en pieds.
t = le temps, en seconde (480).
c = le coefficient de frottement, 0·6.
g = 32·2.

Le tableau ci-après donne les détails concernant le temps qu'il faut pour effectuer les changements de niveau dans le sas, et le taux de vitesse de ces changements.

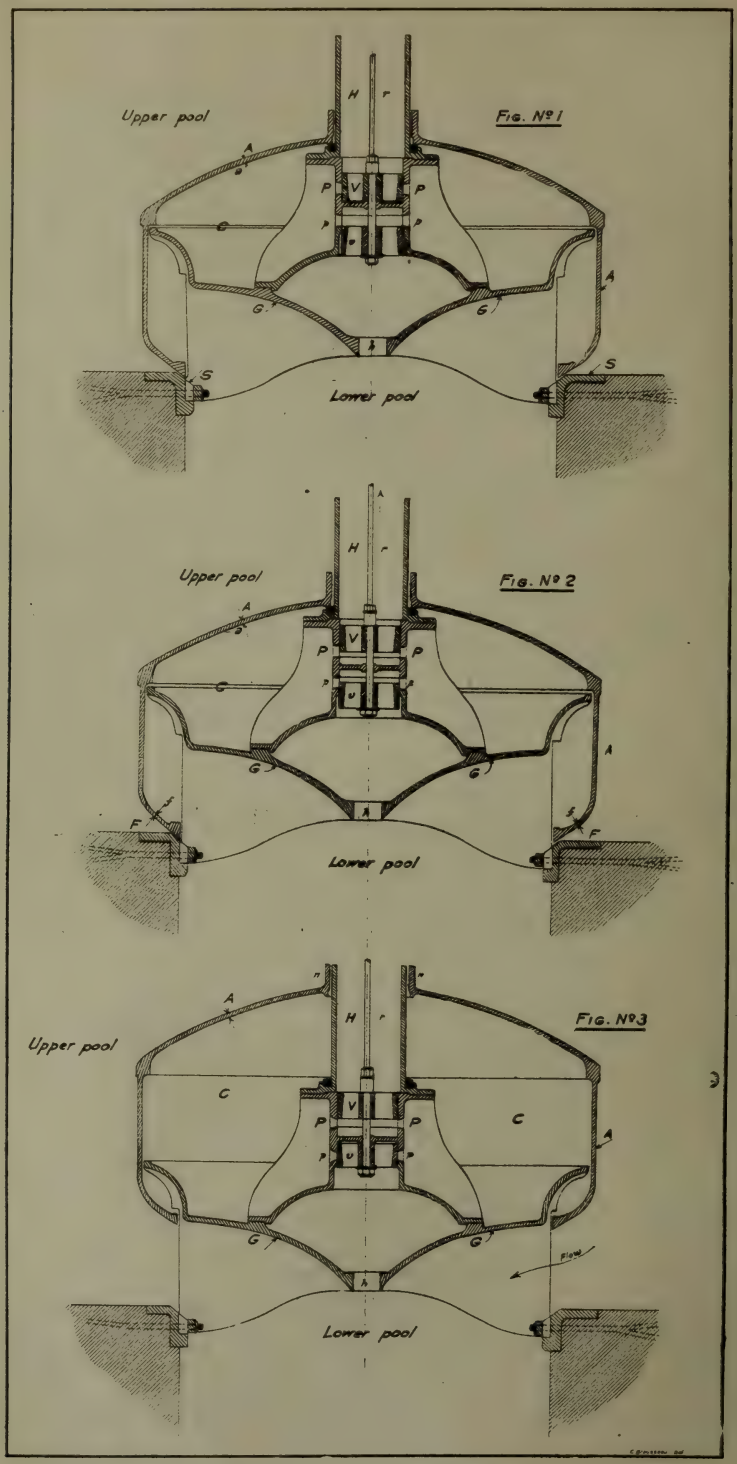
Localités.	Chute en pieds.	Nombre d'aqueducs	Dimensions des aqueducs.		Superficie totale.	Temps écoulé.		Hausse ou baisse en pieds, par minute.
			Largeur.	Hauteur.				
					P. carrés.	M.	Sec.	
			6	8	*96			
Toutes les volées.	60	2	8	12	†192	16	40	3·6
Deux Rivières.	30	4	6	8	192	8	20	3·6
Plain Chant.	30	4	6	8	192	8	20	3·6
North Bay.	29	4	6	8	192	8	12	3·5
Chaudière.	24	4	6	7·5	180	8	0	3·0
Cinq-Milles.	24	4	6	7·5	180	8	0	3·0
Dalles.	22	2	8	12	192	7	10	3·0
Les Epines.	17	4	6	7	168	7	8	2·4
Mattawa.	10	4	6	6	144	6	46	1·5

* Entre les volées. † A travers les bajoyers.

VANNES AUTOMATIQUES.

C'est Sandford L. Cluett, I.C., de Hoosick-Falls, N.-Y., qui est l'inventeur des vannes automatiques Cluett, à contrepoids, dont on se sert pour la commande des eaux sous pression devant s'engager dans une conduite verticale circulaire.

Ce type de vannes a été employé pendant des années, avec succès, par le service des écluses du gouvernement des Etats-Unis, destinées à l'amélioration de la rivière Big-Sandy, Kentucky, et à d'autres endroits.



Vanne automatique Cluett.

La vanne Cluett n'est qu'une modification, ou plutôt une amélioration, de la vanne "Fontaine", employée pendant de longues années par le gouvernement français, pour la commande des aqueducs d'écluses dans les rivières de France. Il est inutile d'en donner ici une description.

C'est en utilisant les différences des pressions dues aux différences de niveau entre les eaux d'amont et celles d'aval, que l'on rend la vanne Cluett automatique. Les figures 1, 2 et 3 montrent succintement la manœuvre de ce type de vannes.

(*Voir* la fig. 1.)

La figure 1 représente la vanne fermée, par la pression de l'eau. Cette vanne se compose de quatre parties: l'enveloppe ou partie mobile AA; la partie fixe GG; l'obturateur VV et le siège de la vanne SS. Dans le cas de la figure 1 la pression sur un point quelconque de l'enveloppe, en A a par exemple, est plus grande à l'extérieur qu'à l'intérieur, à cause de la différence de charge hydraulique provenant de la différence de niveau entre les deux biefs. Et ce, parce que la pression extérieure ne peut être transmise à l'intérieur, étant donné que l'obturateur V ferme les passages P P, pendant que la pression due à la charge hydraulique inférieure agit à l'intérieur de l'enveloppe, parce que l'eau passe par le conduit *h*, l'obturateur *v* laissant ouvert les passages p p. Il s'ensuit que l'excès de pression sur la partie extérieure de l'enveloppe la presse fortement contre le siège S S. Pour ouvrir la vanne, afin de faire passer l'eau d'amont en aval, on élève l'obturateur V V au moyen d'un cric simple placé sur le couronnement, et qui actionne la tige de commande r des obturateurs, ce qui fait qu'à un moment donné la vanne occupera la position qu'elle a dans la figure 2.

On voit donc maintenant que les pressions de l'eau sont les mêmes à l'extérieur de l'enveloppe A A et à l'intérieur, dans la chambre C; n'étant autres que celles des eaux d'amont, attendu que la pression de ces eaux est transmise par le liquide qui passe par le cylindre H à l'intérieur C de l'enveloppe, les obturateurs ayant découvert le passage P P. L'enveloppe A A ou partie mobile de la vanne d'alimentation se trouve donc maintenant en équilibre, quant à sa partie supérieure et à ses parois verticales.

Nous verrons bientôt, cependant, que la partie inférieure de l'enveloppe est renversée, selon le tore F F f f.

Dans la nouvelle position qu'occupe la vanne, et que montre la figure, la pression à l'extérieur de la couronne F F est due à la différence de niveau entre le bief d'amont et le bief d'aval, tandis que celle sur la surface intérieur f f est due à la pression des eaux du bief d'aval seulement, pression qui ne peut être transmise à l'intérieur de la chambre C, attendu que l'obturateur v ferme le passage p p.

La composante verticale de ces différences de pressions tend à lever l'enveloppe A A, ainsi que le montre la figure 3.

Dans cette dernière position de la vanne et lorsque s'effectue le passage de l'eau indiqué par les flèches, la pression à l'intérieur de la chambre C demeure la même qu'à l'extérieur de l'enveloppe, c'est-à-dire celle des eaux du bief d'amont seulement. On remarquera qu'à ce moment les passages P P sont ouverts et p p fermés. Lorsqu'elle est dans cette position, l'enveloppe A A y est maintenue par des câbles ou des chaînes (fixés en n n), qui passent sur des poulies, au couronnement, et supportent à l'autre extrémité des contrepoids convenables. Par un dispositif d'embrayage on arrête le jeu de ces poulies, lorsque l'on veut empêcher la vanne de se fermer, quand les eaux d'amont et celles d'aval ont atteint un niveau commun.

Le poids de l'enveloppe immergée est quelque peu supérieur à celui des contrepoids, afin que lorsque l'embrayage est supprimé, quand les eaux sont à un même niveau, l'enveloppe, de par sa pesanteur, tombe d'elle-même et prenne la position que montre la figure 1.

On voudra bien remarquer qu'au cours de la manœuvre la vanne est parfaitement équilibrée, eu égard aux différences de pressions. Pendant l'écoulement des eaux la plaque directrice G G leur assigne un cours qui prévient les bouillonnements et crée

pour ainsi dire une veine contractée. On peut ajouter que lors de l'ouverture de la vanne, tandis que l'enveloppe s'élève verticalement, son mouvement est facilité par la composante verticale de la pression dynamique de l'eau qui agit contre la paroi renversée et conique de la vanne.

OUVRAGES D'ACCÈS.

Les ouvrages d'accès de toutes les écluses consistent en une ligne de cribs faits de fortes pièces de charpente, et lestés de pierres, matériaux qui se trouvent tous dans le voisinage immédiat des futures constructions. Ces ouvrages auront une section transversale carrée dont la largeur à la base sera égale à la hauteur, et ils seront munis de défenses horizontales en chêne sur toute leur longueur. Il est entendu qu'à la hauteur de ces ouvrages d'accès les navires suivront les règles de navigation établies et se croiseront par bâbord. Afin de rendre cette manœuvre obligatoire, et pour que l'entrée des écluses soit aussi droite que possible, le crib à gauche de la tête de l'écluse sera presque en ligne droite avec la paroi intérieure du bajoyer de ce même côté. Ce crib a un ébrasement horizontal de 1 pour 12, par rapport à une parallèle à la ligne de centre du canal. Sur cet ouvrage on établira des bornes d'amarrage, ainsi que sur une longueur suffisante de la rive et de la berge d'aval, afin de permettre aux navires de s'y amarrer en attendant leur tour de sassement.

A tribord des navires sortant des écluses se trouvera un crib similaire à celui décrit, de 400 pieds de long et à ébrasement horizontal de 1 pour 4, ce qui leur permettra de gagner rapidement la droite du canal. (*Voir* le dessin de la page 192.)

Aux écluses du Sault, on a éprouvé de grands ennuis parce que certains navires s'y sont engagés en suivant une ligne de marche faisant angle avec la ligne de centre des écluses, ce qui les forçait à frapper un des vantaux de la porte qu'on avait ouverte pour leur donner accès dans le sas. D'après l'avis des ingénieurs en charge du service de ces écluses: un ouvrage d'accès en crib et en ligne droite avec le bajoyer à tribord du navire s'engageant dans l'écluse remédierait à cet état de choses déplorable. Aussi, autant que possible, avons-nous établi les écluses du district de Nipissing en tenant compte de cette particularité.

A de nombreux endroits du canal projeté, où il faudra construire des ouvrages d'accès, l'eau est trop profonde pour qu'on puisse établir le crib sur le fond même du cours d'eau; à ces endroits on procédera donc à un enrochement allant depuis le fond naturel jusqu'au niveau du plafond établi pour le canal; puis, sur cet enrochement on construira le crib. Au cours des études on a fait l'estimation des enrochements nécessaires dont il s'agit ici.

PORTES CENTRALES.

A un moment donné on a songé à doter les écluses d'une porte centrale additionnelle, similaire aux autres et reposant sur un busc de cote égal à celui de la porte principale d'aval; et ce, afin de hâter les sassements des navires de petites dimensions, tout en conservant dans les écluses du bief de partage l'eau nécessaire aux sassements ordinaires.

Mais on s'aperçut qu'elle n'avait pas de raison d'être, et qu'elle occasionnerait une dépense beaucoup plus considérable, puisqu'il faudrait employer deux vantaux de plus et un jeu supplémentaire de vannes pour chaque écluse.

Certes, on pourrait réaliser une économie d'eau de sassement par l'emploi de portes médianes aux écluses du bief de partage; mais cette économie serait petite, et pour ainsi dire sans efficacité, par rapport au nombre de sassements à survenir durant toute la saison de navigation. Actuellement on fait usage de portes de cette nature dans les écluses de la canalisation du Saint-Laurent, mais seulement pour faciliter le passage de navires remorqués, ne nécessitant ensemble qu'un sassement, ce qui ne saurait avoir lieu dans le canal projeté de la baie Georgienne, où la rapidité du passage des transports sera essentielle, si l'on tient à une prompte livraison de leur chargement.

Le remorquage de bateaux portant des marchandises se fait de nos jours de plus en plus rare sur les grands lacs, où le coût des transports oblige à leur faire faire le plus de voyages possible durant la saison de navigation. Par expérience on sait qu'il n'est pas avantageux de faire remorquer des transports, vu le temps que l'on perd aux ports d'arrivée ou de départ pour les charger ou les décharger successivement, tandis que les navires marchands à vapeur voyagent comparativement beaucoup plus vite lorsque tout seuls.

VIDANGE DES SAS.

On a établi les écluses du district de Nipissing de façon à ce quelles puissent être complètement vidées. A cet effet on a prévu des installations de pompes centrifuges actionnées à l'électricité, qui seront placées dans les murs d'aval de chaque écluse, et dont l'estimation figure dans le coût de l'équipement électrique. La prise d'eau aura lieu dans le puits de décharge des aqueducs, situé en aval de la porte auxiliaire d'aval, et le renvoi s'effectuera à une petite distance en aval de la porte de sûreté.

De par leur nature les vannes de commande, la machinerie immergée qui les actionne, et les vantaux des portes, n'auront pas besoin d'être remplacés ou réparés sur une échelle considérable, car leur construction est à la fois simple et solide. Cependant, dans le cas de telles nécessités, ainsi que pour réparer la face intérieure des bajoyers, les radiers, les buscs, les aqueducs et le cadre des vannes de commande, et pour nettoyer le puisard ou réservoir, on sera probablement obligé de procéder à la vidange complète des sas avant le début de chaque saison de navigation.

Pour effectuer la vidange de toutes les volées d'écluses on n'aura besoin que de deux installations de pompes, l'une aux bajoyers d'aval de la volée de Rocher-Capitaine, l'autre aux bajoyers d'aval de la volée du Paresseux inférieur. Chacune de ces installations sera identique à celle des écluses isolées et à même de vider le sas d'aval de la volée en un laps de temps variant de 12 à 14 heures.

Par l'écoulement naturel de leurs eaux on pourra opérer la vidange de la volée du Paresseux supérieur, du bassin qui se trouve en aval de cette volée d'écluses, et de l'écluse d'amont de la volée du Paresseux inférieur. En cas de nécessité on n'aurait donc à employer des pompes que pour la vidange du sas d'aval de cette dernière volée. En ce qui concerne l'économie des manœuvres de vidange que nous venons de signaler, on ne devrait pas perdre de vue les avantages qu'offrent les emplacements des volées des Paresseux.

MANŒUVRES.

A une exception près, on emploiera l'énergie recueillie par une installation hydro-électrique voisine des ouvrages, pour manœuvrer les portes des écluses et leurs vannes, ainsi que pour éclairer ces écluses et leurs abords. En général l'installation hydro-électrique sera attenante au barrage qui contiendra les eaux du bief d'amont.

A chaque point où ce sera nécessaire on établira deux installations hydro-électriques de même puissance, séparées et indépendantes l'une de l'autre, d'où se fera la distribution vers les stations de commande ou de manœuvre.

La chute d'eau créée au barrage actionnera deux paires de turbines, qui seront chacune reliée à des génératrices du type " D.C.", destinées à charger des batteries d'accumulateurs du type " Cloride ". Ces batteries d'accumulateurs seront assez puissantes pour actionner les moteurs des portes et des vannes de chaque écluse, au cours des 36 sassements qu'on pourra effectuer par 24 heures, et aussi pour suffire à l'éclairage, pendant 48 heures, sans qu'on ait à les recharger. Chaque dispositif de machines génératrices sera indépendant et conçu de façon à fournir la force nécessaire à la manœuvre de l'écluse sans qu'on ait à charger les accumulateurs. Ainsi, on se trouvera en garde contre toute perte de temps qui pourrait résulter d'accidents ou des réparations que pourrait exiger l'une ou l'autre des batteries d'accumulateurs.

Les turbines dont il s'agit ici sont petites. Dans aucun cas celles de l'une des installations indépendantes n'auront à fournir une force supérieure à 50 H. P., et si

un tel chiffre devait être atteint, encore ne serait-ce que pendant peu de temps, lors de la rechange des acumulateurs, qui pourrait devenir nécessaire en cas d'arrêt pour réparation des génératrices, ou pour suffire à l'éclairage quand ledit état de choses se produirait.

La commande des manœuvres de chaque écluse s'effectuera dans deux pavillons de commande, situés chacun à l'une des extrémités opposées de l'écluse. Ces pavillons seront construits en arrière des bajoyers et domineront: l'un la porte d'amont, l'autre celle d'aval.

Les courants principaux seront envoyés dans ces pavillons, d'où s'effectuera leur distribution, sous la commande d'un système à interrupteurs automatiques, établis de telle façon que l'écluse devra être en état de fonctionner normalement, quant à la position des portes et des vannes, avant que l'énergie électrique provenant des pavillons puisse agir sur celles-ci. Il est à noter que lorsqu'un des deux pavillons disposera de l'énergie voulue, l'autre en sera privé, et réciproquement.

Dans le cas où les machines génératrices ne pourraient jouer leur rôle, on pourra manœuvrer à la main la machinerie des portes et celle des vannes, indépendamment des autres dispositifs.

Etant donnée la facilité de manœuvre qu'il offre, et celle d'en disposer, ainsi que le peu de temps qu'exige sa transmission, on emploiera un courant direct de 500 volts.

L'estimation de l'ensemble des installations électriques a été confiée à M. G. F. Chism, ingénieur électricien, qui a étudié à fond tous les services que pourrait rendre l'électricité à chaque point du canal où on pourrait avoir à s'en servir. On trouvera le rapport complet de cet ingénieur à l'appendice D.

Les estimations ont été faites d'après les données actuelles de la pratique courante.

USINES GÉNÉRATRICES.

Rocher-Capitaine.—L'usine génératrice se trouvera dans le voisinage de l'écluse d'aval de la volée, dont elle sera à environ 600 pieds, tandis que la prise d'eau s'effectuera dans l'abord, à 1,200 pieds en amont. L'eau ainsi captée sera amenée sur les turbines dans des tuyaux cylindriques en acier, sous une chute de 60 pieds. L'éclairage s'étendra sur une distance de 10,300 pieds en amont de la volée d'écluses, et sur une distance de 1,000 pieds en aval de celle-ci.

Deux-Rivières.—L'usine génératrice se trouvera au barrage attenant à l'écluse. et l'énergie hydro-électrique sera fournie par une chute de 30 pieds. Le circuit d'éclairage s'étendra jusqu'à 7,800 pieds de l'écluse, en amont, et 1,200 pieds en aval.

Ecluses de Mattawa et de Plain-Chant.—Une usine génératrice unique fournira l'énergie hydro-électrique requise par ces deux écluses. Elle sera située au barrage attenant à l'écluse de Plain-Chant, et disposera d'une chute de 30 pieds. Une ligne de transmission de 11,800 pieds de long fournira le courant dont on aura besoin à l'écluse de Mattawa. Le circuit d'éclairage s'étendra jusqu'à 1,300 pieds en aval de l'écluse de Mattawa, et 2,000 pieds en amont de l'écluse de Plain-Chant. Il servira à éclairer: le bief de 10,600 pieds de longueur entre les écluses; les écluses; et leurs abords.

Les Epines.—Dans ce cas l'usine génératrice se trouvera aussi au barrage attenant à l'écluse. Elle disposera d'une chute de 17 pieds. Quant au circuit d'éclairage il s'étendra jusqu'à 2,600 pieds en aval de l'écluse et à 3,800 pieds en amont.

Volées des Paresseux et canal.—L'usine génératrice se trouvera sur la rive de la rivière, au coude qu'elle forme en aval des chutes Paresseux, et à 500 pieds environ de l'écluse d'amont de la volée inférieure. La prise d'eau s'effectuera dans l'abord d'amont de la volée inférieure d'écluses, et l'eau sera conduite dans des tuyaux circulaires en acier jusqu'à l'usine, à 450 pieds en aval. La chute disponible sera de 60 pieds. Des lignes de transmission, dont la longueur totale sera de 6,600 pieds, fourniront l'énergie requise pour la volée du Paresseux supérieur. Quant aux circuits d'éclairage ils s'étendront jusqu'à 4,400 pieds en aval de l'usine génératrice, et 13,400 pieds en amont. Ils ser-

viront à éclairer le bief entre les écluses, et le canal depuis la volée d'amont jusqu'au lac Talon.

Ecluse de North-Bay.—Dans cette localité, la force requise sera produite par l'installation d'un gazogène, afin de conserver dans le bief de partage une quantité d'eau qui, s'il en était autrement, pourrait être employée à la production de forces hydro-électriques. L'usine génératrice sera voisine de l'écluse, et fournira la force motrice nécessaire à la manœuvre de cette écluse. Un pont public à bascule d'une volée, franchira l'écluse, et à 2,000 pieds en aval se trouvera un deuxième pont: de chemin de fer, de deux volées, et à double voie. Les circuits d'éclairage s'étendront à partir du lac à la Truite, suivront les tranchées jusqu'à l'écluse, puis le canal, en aval, jusqu'aux cribs d'accès sur le lac Nipissing. En tout ils auront une longueur de 23,900 pieds.

Ecluse Chaudière.—L'usine génératrice se trouvera au barrage de la rivière principale à 1,200 pieds de l'écluse. La chute disponible sera de 24 pieds, et les circuits d'éclairage s'étendront à partir de 1,200 pieds en amont de l'écluse jusqu'à 7,800 pieds en aval de celle-ci.

Cinq-Milles.—L'usine génératrice se trouvera au barrage en enrochement, à 800 pieds de l'écluse. La chute utilisée sera de 24 pieds; le circuit d'éclairage s'étendra à partir de 1,200 pieds en amont de l'écluse jusqu'à 7,800 pieds en aval de celle-ci.

Ecluse des Dalles.—A l'écluse des Dalles la chute moyenne sera de 21 pieds. A cet endroit l'usine génératrice se trouvera sur la masse rocheuse et le barrage déversoir, à l'ouest du canal. Les circuits d'éclairage s'étendront sur une longueur de 4,400 pieds en amont de l'écluse, et de 10,400 pieds en aval de celle-ci. Ils serviront à éclairer l'abord de l'écluse à l'endroit où la rivière s'élargit en se jetant dans le lac.

L'estimation de chaque installation hydraulique a été faite séparément, c'est-à-dire pour chaque emplacement choisi à cet effet et est complète sous tous les rapports. Quant aux usines génératrices on les a estimées comme devant être faites en béton armé en acier, et assez grandes pour ne contenir que la machinerie nécessaire.

FLOTTAGE À BÛCHES PERDUES.

Le canal projeté, s'il est construit, ne permettra pas le flottage à bûches perdues, tel que pratiqué actuellement.

On ne pourra non plus y faire passer des trains de bois de charpente d'un plan d'eau à un autre. Cette remarque est absolue dans son esprit, car tous les techniciens admettront qu'il serait impossible d'agir autrement, lorsqu'il est question de faire passer les grands transports des lacs par les chenaux parfois étroits du canal projeté.

Dans le premier cas les billes offriraient un danger tel qu'aucun capitaine ne voudrait y exposer son navire; dans le second la manœuvre des radeaux serait trop incertaine dans les nombreux chenaux submergés ou artificiels, qu'exige le projet du canal.

Actuellement, au moment des crues de printemps et aussi par la suite, pendant la saison de navigation, lorsqu'on a maintenu les eaux supérieures au moyen de barrages pour faciliter le flottage sur les rivières, on se sert beaucoup, pour le flottage des billes coupées en hiver, des eaux de l'Ottawa, en amont de Des-Joachims, de celles de la Mattawa à partir du seuil, et de la rivière des Français, depuis le lac Nipissing jusqu'à son embouchure.

Cette façon d'entendre l'exploitation forestière devra donc être modifiée, de manière à ce que les billes puissent être débitées en planches dans le voisinage du canal—à l'embouchure des tributaires qui, actuellement, amènent le bois depuis les lieux d'exploitation jusqu'aux rivières considérables susmentionnées,—au lieu de les faire parvenir dans les grands centres actuels, où se travaille le bois de charpente.

S'il en était ainsi que nous venons de dire, le bois débité pourrait être expédié dans des barges, qui prendraient leur cargaison aux nouvelles localités où seraient les scieries, et la rivière servirait aux fins du canal projeté.

Evidemment et indubitablement, il faudra conserver les eaux des lacs du bief de partage pour les seuls besoins du canal. En outre, si l'on construisait le canal d'alimentation de l'Amable-du-Fond, les lacs qui constituent les réservoirs du bassin de cette rivière ne pourraient servir comme à présent à l'emmagasinement des eaux destinées aux flottages de printemps sur l'Amable-du-Fond, mais seulement à l'alimentation exclusive du bief de partage, attendu que s'il en était autrement ce canal d'alimentation deviendrait inutile.

Quant aux scieries qui se trouvent sur les rives du lac Nipissing: à Wisawasa, Callender, Sturgeon-Falls, et à la baie Cache, elles n'auraient lors du nouvel état de choses qu'à envisager un plan d'eau surélevé de cinq pieds par rapport au plan actuel.

Du reste, le bois qui alimente ces scieries suit principalement les rivières de leur voisinage, et ne saurait offrir aucun danger aux navires traversant le canal.

Cette question du flottage des bois est très importante, et il faudra l'étudier à fond, quant à la manière et aux moyens de sauvegarder les intérêts s'y rattachant, sans nuire en définitive au projet.

S. J. CHAPLEAU, I.C.

REGIME DES EAUX AU SEUIL.

EXIGENCES DE LA NAVIGATION AU BIEF DE PARTAGE.

Le bief de partage du canal proposé s'étend du lac Nipissing à la source de la rivière Mattawa, il comprend le lac à la Truite, la petite rivière Mattawan, les lacs à la Tortue et Talon, et s'étend sur une distance d'environ 25 milles.

La ligne de partage proprement dite, séparant les eaux des grands lacs de celles de la rivière Ottawa, est située entre le lac Nipissing et le lac à la Truite, ce dernier étant la nappe d'eau la plus élevée sur le parcours. La crête granitique de partage est, en maints endroits, très peu élevée au-dessus des eaux du lac à la Truite, offrant ainsi plusieurs tracés possibles pour le canal, que l'on a étudiés.

Les cotes respectives des lacs au bief de partage, mesurées au-dessus du niveau moyen de l'océan, sont les suivantes:—

	Pieds.
Lac Nipissing, cote moyenne	640
Lac à la Truite, cote moyenne	663
Lac à la Tortue, cote moyenne	662
Lac Talon, cote moyenne	635

Dans un but de comparaison, les cotes des deux extrémités de la route proposée, rapportées au même niveau, sont:—

Fleuve Saint-Laurent, à Montréal, 18 pieds aux basses eaux.

Baie Georgienne, sur le lac Huron, 578 pieds aux basses eaux.

L'écart maximum des variations de niveau des lacs au seuil est de 5 à 8 pieds. La superficie du bassin de drainage des lacs à la Truite, à la Tortue et Talon est de 342 milles carrés, comme le montre la planche 31, et celle du lac Nipissing de 4,077 milles carrés.

Quant au choix définitif de la cote du plan d'eau du bief de partage, deux solutions s'offraient d'elles-mêmes:—

1° L'établissement d'un bief de partage au-dessus de celui du lac Nipissing au moyen des lacs à la Truite, à la Tortue et Talon.

2° L'abaissement des dits lacs au niveau du lac Nipissing, incluant ainsi cette dernière nappe d'eau dans la capacité du bief de partage.

La première solution dépendait entièrement de la quantité d'eau disponible pour les besoins du canal, et bien que, sans aucun doute, elle dut être à première vue la plus économique, le manque d'une quantité d'eau suffisante l'aurait fait rejeter.

La seconde solution assurait immédiatement une alimentation d'eau amplement suffisante, dépassant même de beaucoup les exigences, mais l'augmentation du prix de revient pouvait la rendre presque inacceptable, sans compter que la durée beaucoup plus considérable de sa construction était aussi une objection sérieuse.

Ces conditions nécessitaient une étude des plus minutieuses, avant qu'il fût possible d'arriver à une décision, et les déductions à en tirer, surtout en ce qui concernait les quantités d'eau disponibles, devaient être basées sur des informations et des faits positifs.

Pour ce motif, on constitua un groupe spécial d'ingénieurs hydrauliciens chargés de recueillir les données nécessaires au seuil, et pendant deux années, on exécuta avec la plus grande minutie des séries d'observations et de mesurages.

Dans aucune des recherches préliminaires antérieures à cette étude, on ne trouve trace d'une étude systématique du régime des eaux au seuil.

On admit gratuitement qu'il était impossible de conserver à un niveau constant un bief de partage qui ne comprendrait pas le lac Nipissing, et cela parce qu'on était convaincu de l'insuffisance de l'apport d'eau des lacs qui constituent naturellement ce

bief, et dont le présent projet utilise tous les avantages. Par suite du manque de données exactes, la valeur topographique et les possibilités d'utilisation comme réservoir du bassin situé à l'ouest de la chute du lac Talon, lorsqu'on élève son niveau d'eau à sa limite extrême, n'étaient pas prises en considération par les explorateurs précédents.

Il faut ajouter cependant qu'à l'époque des premiers levés exécutés en 1855 et en 1857 par MM. Shanly et Clarke, les conditions étaient bien différentes de celles actuellement existantes en ce qui concerne le lac Nipissing.

M. Shanly, dans son rapport, repousse l'idée d'un bief de partage au lac à la Truite en déclarant simplement que l'alimentation y est insuffisante, et propose d'élever d'environ 16 pieds le niveau du lac Nipissing et d'y raccorder celui du lac à la Truite, ce qui permet d'inclure le lac Nipissing dans le bief de partage. C'était probablement à cette époque une solution facile, car les terrains environnant le lac étaient pour ainsi dire inhabités, et c'était sans doute là une des raisons pour lesquelles on ne prêtait aucune attention spéciale à l'étude du bassin supérieur.

Les rives du lac Nipissing sont si basses que l'élévation de niveau proposée causerait naturellement l'inondation de vastes étendues de terrain.

A l'heure présente, un tel projet est inadmissible. Le nombre d'établissements, de villages et de villes sans compter les intérêts des chemins de fer qui se trouveraient lésés y est une objection vitale.

Il a été démontré que l'extrême limite à laquelle le lac Nipissing puisse être élevé et maintenu, sans nuire à trop d'intérêts, est l'altitude de 648 pieds, soit 8 pieds au-dessus du niveau ordinaire des basses eaux et 2 à 3 pieds au-dessus de celui des eaux les plus hautes.

Même dans ces conditions, de vastes étendues de terrain se trouveraient atteintes, mais les bénéfices produits par la navigation sur le lac feraient plus que compenser les dommages causés par l'inondation des basses terres.

Il y a donc lieu, si l'on choisit le lac Nipissing comme bief de partage, de considérer la cote 648 comme celle du niveau définitif, et toutes les tranchées pratiquées à travers le faîte jusqu'au pied de la chute du lac Talon, devront être creusées à une profondeur de 22 pieds au-dessous de cette cote, c'est-à-dire jusqu'à la cote 626.

Les investigations préliminaires montrèrent de suite que, pour un grand canal nécessitant des largeurs de 200 à 300 pieds, ce travail entraînerait l'enlèvement d'énormes quantités de matières, la plus grande partie consistant en granit de la variété des gneiss.

Dès lors la considération de la chaîne supérieure des lacs comme bief de partage s'imposait.

Une exploration approfondie du bassin démontra que l'on pouvait adopter un bief plus élevé, sous la condition expresse que la totalité de l'alimentation du bassin puisse être contrôlée et réservée pour les besoins du canal, et que, de plus, on puisse s'assurer d'une alimentation supplémentaire dans le cas d'un développement considérable du trafic par le canal.

Les dispositions physiques du pays se montrèrent favorables à ces deux conditions, et la hauteur économique à laquelle les lacs du bief de partage pouvaient être surélevés et maintenus à un même niveau, comparaisons faites au point de vue de la conservation de l'eau, du coût des constructions pour les écluses à chaque extrémité et de chute convenable, de la quantité minimum d'excavations à pratiquer, etc., fut fixée à la cote 677, le lac Talon se trouvant surélevé d'environ 42 pieds, et les lacs à la Truite et à la Tortue d'environ 14 pieds au-dessus de leur niveau actuel. Cet ensemble formait un bassin de partage d'une surface de 22·4 milles carrés, susceptible d'osciller entre certaines limites de manière à ce qu'il soit possible de se servir d'une partie de la réserve d'eau durant les mois de faible alimentation.

Les études hydrauliques montrèrent que ce bassin se remplirait toujours durant l'hiver et le printemps, même dans les années d'apport minimum provenant des eaux atmosphériques, et au cas d'un abaissement de 7 à 8 pieds pendant la saison de la navigation.

Afin toutefois d'assurer entièrement cette condition, l'oscillation maximum au-dessous de l'altitude 677 fut fixée à 6 pieds, ce qui donnait aux niveaux des buscs des écluses à chaque extrémité, et à celui du plafond de toutes les tranchées pratiquées à l'intérieur du bief de partage la cote 651. Cette cote dépasse de 25 pieds la cote qu'aurait le plafond d'un bief de partage embrassant le lac Nipissing, et permet de réduire de plusieurs millions de yards cubes l'excavation dans le granit.

A la superficie de réserve mentionnée, il faut ajouter celle du lac Nasbonsing, élevé d'environ 148 pieds au-dessus du niveau du lac Talon et qui communique avec lui par le ruisseau Kaïbuskong. En commandant sa décharge à Bonfield, on pourrait disposer d'une réserve de 6 pieds de profondeur sur sa superficie de 6·54 milles carrés.

Cette réserve peut être augmentée ultérieurement en amenant les eaux du lac Wisawasa dans le lac Nasbonsing.

Toutefois, la principale source d'alimentation supplémentaire, si le développement du trafic en réclame, proviendra du bassin de l'Amable-du-Fond.

Ce bassin couvre environ 300 milles carrés et contient un certain nombre de grands lacs. L'Amable-du-Fond se jette actuellement dans la rivière Mattawa en aval de la chute Talon, et les levés ont montré que la rivière pouvait être détournée vers la source du ruisseau Sparks qui se jette dans le lac Talon. En se servant des lacs situés à sa source comme réservoirs, il serait possible d'obtenir 700 pieds cubes d'eau par seconde pour augmenter l'apport au bief de partage durant la saison de la navigation.

(*Voir* le rapport de l'ingénieur hydraulicien et les planches n°s 28, 29 et 31.)

Les recherches complètes qui ont été exécutées permettent d'établir des déductions pouvant se résumer comme suit:—

1° Il n'y a aucun doute sur les avantages que présente l'installation d'un bief de partage comprenant le lac Nipissing, car un semblable apport dans le bassin du bief de partage permet de résoudre immédiatement la question de l'approvisionnement d'eau nécessaire pour le maximum possible de trafic par le canal, sans avoir recours à d'autres sources d'alimentation.

Mais cette disposition ne saurait être acceptable pour les raisons suivantes:—

(*a*) Il est pratiquement impossible d'élever le niveau du lac Nipissing au-dessus de la cote 648.

(*b*) Le prix d'établissement d'un bief de partage au niveau précité serait excessif.

(*c*) Le temps nécessité pour son installation serait beaucoup plus considérable que pour tout autre bief et le retard causé à l'ouverture du canal présenterait une sérieuse objection.

2° La disposition la plus économique est l'établissement d'un bassin de réserve au-dessus de celui du lac Nipissing par la jonction des lacs Talon, à la Tortue et à la Truite.

Dans ce cas, on satisfera à tous les besoins du canal au moyen des dispositions suivantes:—

(*a*) En fixant le niveau supérieur à l'altitude maximum de 677 pieds, soit 29 pieds au-dessus du niveau surélevé du lac Nipissing, cela ne requiert qu'une montée supplémentaire et d'une hauteur peu considérable.

(*b*) En établissant les buscs des écluses, à chaque extrémité du bassin, de manière à permettre au niveau de l'eau d'osciller entre 677 et 671 pieds, sans interruption de la navigation, ce qui crée une réserve de 6 pieds de profondeur dans un bassin de 22·4 milles carrés de surface, lequel s'augmente d'une autre réserve de 6 pieds de profondeur dans le lac Nasbonsing, qui a 6.54 milles carrés de superficie, et est actuellement tributaire des lacs du seuil.

(*c*) Selon le projet mentionné ci-dessus, la quantité totale de réserve possible provenant de toutes les sources d'alimentation situées dans le bassin du seuil, et en envisageant les conditions les plus défavorables possibles dans une année d'alimentation minimum, serait de 5,591,130,309 pieds cubes. En admettant que le bassin et les réservoirs auxiliaires soient complètement vides le 1er décembre, il est démontré qu'ils se rempliront toujours durant les mois d'hiver et de printemps et qu'ils resteront remplis au moins jusqu'au 15 juin, avec une déperdition de près d'un

billion de pieds cubes d'eau pendant le printemps de l'année la plus basse, à cause de la limite de capacité des réservoirs.

(*d*) En calculant l'apport quotidien et la réserve pour les années d'apport minimum des eaux atmosphériques, on trouve que les réservoirs du bief de partage seront vides au 30 novembre, en débitant 556 pieds cubes d'eau par seconde.

(*e*) Une étude minutieuse des conditions dans lesquelles peuvent être construits tous les barrages et autres ouvrages au bief de partage montre que la déperdition d'eau par infiltration peut être réduite au minimum, un surplus considérable étant réservé dans ce but, comme le prouve le rapport de l'ingénieur de district. Il restera donc pour les écluses une quantité minimum disponible de 435 pieds cubes par seconde provenant de l'apport et de l'emmagasinage.

(*f*) La quantité de tonnage que cette quantité d'eau pourra transporter, eu égard à la capacité des sas proposés et aux hauteurs des chutes, dépend des dimensions moyennes des navires traversant le canal et du nombre de sassements.

Les écluses sont disposées pour recevoir les plus grands navires marchands des lacs, soit plus de 12,000 tonnes de marchandises par sassement. Les écluses canadienne et de Poë au Sault-Sainte-Marie ont admis une moyenne de 1,355 et jusqu'à plus de 4,000 tonnes par sassement pendant les 5 dernières années. Avec l'augmentation constante des dimensions des navires marchands des lacs, on peut raisonnablement admettre que le type des transports qui emploieront la voie du canal sera de 2,000 à 3,000 tonnes environ, et au-dessus.

En ce qui concerne l'espace de temps entre les sassements successifs, les passages aux écluses du Sault-Sainte-Marie sont le meilleur guide possible, car elles se trouvent dans les conditions du plus grand trafic par écluses qui existe dans le monde entier. Bien que leurs aménagements présents soient déjà considérés comme insuffisants pour se prêter à un service expéditif de l'augmentation du trafic, jusqu'à ce jour, le maximum de sassements par jour et par écluse, ainsi que les intervalles entre deux sassements se chiffrent comme suit:—

Ecluse canadienne: nombre de sassements, 34; intervalle, 42 minutes.
Ecluse de Poë: nombre de sassements, 35; intervalle, 41 minutes .
Ecluse de Weitzel: nombre de sassements, 41; intervalle, 35 minutes.

Ces chiffres représentent un maximum obtenu pour un jour en particulier, et par suite, ne s'appliquent pas à toute la saison de navigation.

Il est aisé d'établir la durée moyenne des intervalles pour la saison de 1907, durant laquelle le trafic dépassa 58,000,000 de tonnes, ce qui représente un record maximum.

Ecluse de Poë—

Durée de la saison de navigation, 233 jours.
Sassements, 5,487.
Nombre de navires sassés, 8,475.
Tonnage enregistré, 26,160,107.
Tonnage en marchandises, 40,819,145.
Moyenne quotidienne des navires sassés, 36.
Moyenne quotidienne des sassements, 24.
Intervalle de temps entre les sassements, 1 heure.

Ecluse canadienne—

Durée de la saison de navigation, 238 jours.
Sassements, 4,592.
Nombre de navires sassés, 6,346.
Tonnage enregistré, 12,086,864.
Tonnage en marchandises, 15,585,368.
Moyenne quotidienne des navires sassés, 27.
Moyenne quotidienne des sassements, 19.
Intervalle de temps moyen entre les sassements, 1 heure 16 minutes.

Dans le cas des écluses des dimensions et de la montée proposées, on a calculé que la quantité moyenne d'eau nécessaire, et prenant comme base les sassements de la saison entière, soit vers l'est, soit vers l'ouest, sera de 1,869,563 pieds cubes par traversée du bief de partage, ou de 21·63 pieds cubes par seconde par jour, disons de 22 pieds cubes.

Dans une année d'approvisionnement minimum, on dispose d'une quantité d'au moins 435 pieds cubes provenant de l'apport et de l'emmagasinage, comme on l'a démontré plus haut.

Cela représente pratiquement 20 sassements par jour, avec un intervalle de temps de 1 heure 12 minutes.

De ces calculs, on peut déduire diverses estimations montrant le tonnage que la quantité disponible d'eau permet de transporter durant une saison de navigation de 210 jours.

On peut admettre que chaque traversée du bief de partage représentera une moyenne de 2,000, 2,500 ou 3,000 tonnes.

D'où l'on déduit les tonnages suivants:—

$$2{,}000 \times 20 \times 210 = 8{,}400{,}000.$$
$$2{,}500 \times 20 \times 210 = 10{,}500{,}000.$$
$$3{,}000 \times 20 \times 210 = 12{,}600{,}000.$$

Il faut se rappeler que ces calculs sont basés sur des années de minimum absolu d'affluence d'eau, ce qui se produit rarement. Une source additionnelle d'approvisionnement située dans le voisinage immédiat du bassin du seuil et non comprise dans l'estimation ci-dessus est celle provenant du lac Wisawasa, d'où l'on peut capter au moins 50 pieds cubes par seconde pour la minime dépense d'installation de 20,000 dollars. Cet appoint représente un supplément de 2 sassements par jour.

De plus, comme les écluses projetées ont une longueur de 650 pieds, on peut, pour celles du bief de partage, se servir de l'expédient consistant à installer des portes intermédiaires et à se servir d'un sas plus court pour les petits navires, ce qui permet d'économiser une grande quantité d'eau.

On peut s'attendre à porter ainsi à 25 le nombre des sassements possibles.

Cela donnerait respectivement pour les trois moyennes citées plus haut, 10,500,000, 14,375,000 et 15,150,000 tonnes.

Que l'on doive s'attendre à un semblable trafic, il est impossible de le prédire, mais ce qu'on peut affirmer en toute certitude, c'est que, dans tous les cas, un développement aussi énorme exigera plusieurs années, et que, pour l'instant, on n'aura pas besoin d'une quantité d'eau plus considérable.

La limite de capacité du canal peut être établie en estimant l'intervalle de temps entre deux sassements à un minimum, disons 45 minutes, représentant une moyenne de 32 sassements par jour.

Avec cet intervalle de temps, les tonnages possibles seraient respectivement de 13,400,000, 16,800,000 et 20,060,000, sur la base d'une moyenne de 2,000, 2,500 et 3,000 tonnes par sassement.

On peut voir qu'il faudrait presque doubler la quantité d'eau disponible dans le bassin au bief de partage pour rencontrer les exigences du trafic si le canal devait être considéré à sa pleine capacité.

Il existe une source extérieure avantageuse pour augmenter l'approvisionnement; c'est le bassin de l'Amable-du-Fond où se trouvent de vastes lacs de réserve, et d'où l'on pourrait obtenir une quantité supplémentaire de 700 pieds d'eau par seconde au moyen d'une dérivation coûtant $980,000, ce qui permettrait de faire face à tous les besoins du trafic maximum.

(*g*) Un des principaux arguments en faveur du bief de partage aux lacs Talon et à la Truite est la grande réduction dans le coût des travaux comparé avec celui du bief de partage au lac Nipissing.

Le premier coûtera $10,685,326, le second, $20,312,066, soit une différence de $9,626,740 en faveur du bief le plus élevé.

Toutes les données concernant les divers facteurs relatifs au bief de partage, tels que la quantité d'eau disponible, la répartition de l'apport durant l'année, l'emmagasinage possible, les sources supplémentaires d'alimentation, etc., sont consignées dans le rapport de l'ingénieur hydraulicien. On trouvera également une discussion ultérieure des résultats, ainsi que les possibilités du trafic dans le rapport de M. S. J. Chapleau, ingénieur en charge du district de Nipissing.

Le diagramme suivant représente l'état de l'alimentation à l'intérieur du bief de partage, par rapport au trafic total, en admettant une capacité moyenne de 2,500 tonnes par navire sassé.

Il comprend cinq courbes correspondant aux variations dans l'approvisionnement d'eau pour des trafics respectifs de 2, 4, 6, 8 et 10 millions de tonnes.

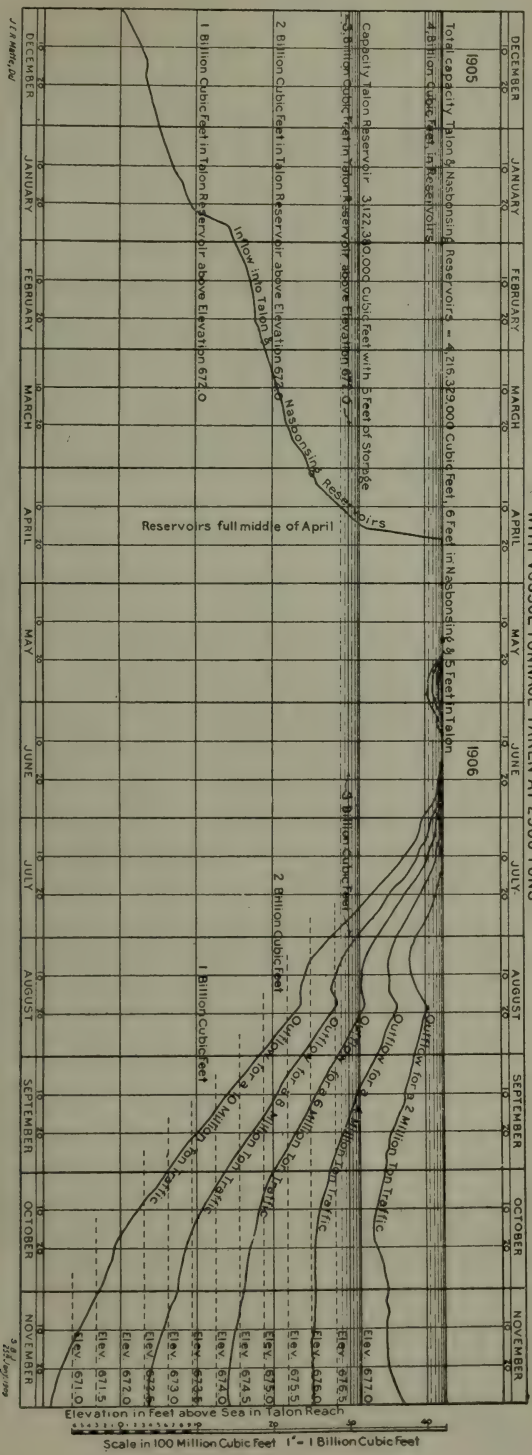
L'été de 1906 ayant été particulièrement sec, on a pensé pouvoir le choisir en toute sécurité comme présentant le minimum d'alimentation, et, en conséquence, on a pris le débit de cette année et du mois de décembre précédent comme base des calculs du diagramme.

Dans ces conditions minima, les réservoirs seraient vides à la fermeture de la navigation (30 novembre 1905), et le remplissage commencerait, se poursuivant pendant tout l'hiver, à la moyenne de 600 millions p.c. par mois, jusqu'au milieu d'avril où lesdits réservoirs se trouveraient pleins à nouveau.

La navigation s'ouvre le 1er mai, mais l'apport continue à être plus considérable que la consommation correspondant à un trafic de 2 millions de tonnes, comme on le voit par la courbe supérieure du diagramme, jusqu'au 6 juillet; à partir de cette date, augmenté de l'emmagasinement au lac Nasbonsing, il est plus que suffisant pour maintenir le lac Talon à pleine capacité pendant toute la saison pour le chiffre de trafic précédemment admis.

Avec un tonnage de 10 millions, l'apport continue à dépasser la consommation jusqu'au 18 mai, date à laquelle les réservoirs commencent à baisser, momentanément, il est vrai, car les pluies de la fin de ce mois viennent de nouveau les remplir. Au 15 juin, il décroît de nouveau, et l'on doit avoir recours aux réserves. Sauf pendant 4 jours au mois d'août, pendant lesquels des averses torrentielles ont causé une crue temporaire, il a fallu prolonger cet appel à l'approvisionnement jusqu'au milieu de novembre, alors que le niveau du lac Talon s'était abaissé à la cote 671.

On voit par le diagramme qu'un trafic de 8 millions de tonnes laisserait dans le bief à la fermeture de la navigation un volume d'eau de plus de 350 millions de p.c. au-dessus de la cote 672, ce qui démontre que les quantités restant en réservoirs augmentent avec la diminution du tonnage.


CURVES SHOWING THE DAILY INFLOW AT THE SUMMIT DURING THE YEAR 1906, RECORD DRY SEASON;
AND THE DAILY OUTFLOW CAUSED BY A 2-4-6-8 AND 10 MILLION TON TRAFFIC
WITH VESSEL TONNAGE TAKEN AT 2500 TONS
1905
Total capacity Talon & Nasbonsing Reservoirs - 4,216,329,000 Cubic Feet, 6 Feet in Nasbonsing & 5 Feet in Talon
4 Billion Cubic Feet in Reservoirs
1906
Capacity Talon Reservoir 3,122,340,000 Cubic feet with 5 feet of Storage
3 Billion Cubic Feet in Talon Reservoir above Elevation 671.0
4 Billion Cubic Feet
2 Billion Cubic Feet in Talon Reservoir above Elevation 672.0
2 Billion Cubic Feet
1 Billion Cubic Feet in Talon Reservoir above Elevation 672.0
1 Billion Cubic Feet
Nasbonsing Reservoirs
Reservoirs full middle of April
Inflow into Talon
Outflow for 2 Million Ton Traffic
Outflow for 4 Million Ton Traffic
Outflow for 6 Million Ton Traffic
Outflow for 8 Million Ton Traffic
Outflow for 10 Million Ton Traffic
Elev. 677.0
Elev. 676.5
Elev. 676.0
Elev. 675.5
Elev. 675.0
Elev. 674.5
Elev. 674.0
Elev. 673.5
Elev. 673.0
Elev. 672.5
Elev. 672.0
Elev. 671.5
Elev. 671.0
DECEMBER
JANUARY
FEBRUARY
MARCH
APRIL
MAY
JUNE
JULY
AUGUST
SEPTEMBER
OCTOBER
NOVEMBER
Elevation in Feet above Sea in Talon Reach
Scale in 100 Million Cubic Feet 1" = 1 Billion Cubic Feet

RAPPORT DETAILLE DE M. ALEXANDER McDOUGALL, Mem. de la Soc. Can. des I.C.

1re partie.—Régime des eaux au seuil.

2me partie.—Exigences de la navigation au bief de partage.

REGIME DES EAUX AU SEUIL.

Le canal maritime de la baie Georgienne remonte la rivière des Français de la baie Georgienne au lac Nipissing, et du lac Nipissing au lac à la Truite. C'est dans ce dernier lac qui forme le bief de partage du canal projeté que la rivière Mattawa prend sa source. De là, le canal suit le cours de la rivière Mattawa, qui se jette dans l'Ottawa à Mattawa, puis, par la rivière Ottawa, il atteint Montréal.

La planche n° 31 montre le bassin de la rivière Mattawa et les particularités générales du seuil.

Les planches 13 et 14 montrent tout le profil coté de cette partie de la route du canal. Généralement, le lac à la Truite se trouve à 23 pieds environ au-dessus du lac Nipissing, et les lacs à la Tortue et Talon, respectivement: celui-là à 22 pieds au-dessus et celui-ci à 5 pieds au-dessous de ce même lac Nipissing. Les cotes du niveau de l'eau de chacun de ces lacs, au-dessus du niveau de la mer, sont: de 640 pieds pour le lac Nipissing, de 663 pieds pour le lac à la Truite, de 662 pieds pour le lac à la Tortue, et de 635 pieds pour le lac Talon. Ces cotes varient avec le niveau de l'eau aux différentes saisons .

Les plans du canal comportent la construction d'un barrage à la chute du lac Talon, ce qui donnera un bief de partage dont la nappe d'eau oscillera entre les cotes 671 et 677, de la chute du lac Talon à l'extrémité occidentale du lac à la Truite.

La superficie du lac ainsi formé sera de 22·4 milles carrés, et son niveau d'eau le plus élevé se trouvera à 677 pieds d'altitude, mais on pourra l'abaisser à 671 pieds, si nécessaire, sans nuire en rien à la navigation quand elle n'exigera que 20 pieds d'eau.

La superficie d'alimentation tributaire du bief de partage est de 342 milles carrés, ainsi que le montre la planche n° 3, qui a été faite d'après les cartes des cantons de la province d'Ontario. Quant à l'étendue des lacs à la Truite et Talon elle a été déterminée au cours des levés actuels. Ci-après nous donnons les superficies de drainage du seuil et de la rivière Mattawa:—

SUPERFICIES DE DRAINAGE.

	Milles carrés.
Lac Talon—	
Depuis les passes resserrées du lac Talon, y compris la superficie des nappes d'eau du bassin	342·0
Superficie des nappes d'eau de ce bassin	23·9
Lac à la Tortue—	
Depuis la baie du Poisson-Blanc, y compris la superficie des eaux libres de ce bassin	78·0
Superficie des nappes d'eau de ce bassin	10·3
Superficie du lac à la Truite	7·7
Superficie du lac à la Tortue	1·2

Lac Nasbonsing—	
Depuis le pont Ménard, y compris la superficie des nappes d'eau de ce bassin	71·5
Superficie des eaux libres de ce bassin	7·2
Superficie de drainage depuis Bonfield, y compris les nappes d'eau	64·7
Superficie des nappes d'eau de ce bassin	7·2
Etendue du bassin de Depot-Creek, y compris les nappes d'eau	33·4
Superficie des nappes d'eau de ce bassin	0·6
Rivière du Nord—	
Depuis la rivière Mattawa, y compris les nappes d'eau	92·2
Superficie des nappes d'eau de ce bassin	0·5
Rivière Amable-du-Fond—	
Depuis Eau-Claire, y compris les nappes d'eau	433·0
Superficie des nappes d'eau de ce bassin	36·5
Bassin depuis la cote 950, y compris les nappes d'eau	305·2
Superficie des nappes d'eau de ce bassin	33·0
Rivière Mattawa—	
Depuis Mattawa	880·0
Superficie des nappes d'eau de ce bassin	61·0
Wistawasing—	
Depuis la décharge du lac	52·9
Superficie des nappes d'eau	2·8

Presque toute l'étendue du bassin avoisinant la décharge du lac Talon est très boisée. Près de Bonfield et de Rutherglen, ainsi que dans un ou deux autres endroits isolés, il existe quelques fermes, mais la superficie du sol qui y a été défriché est très petite, ne dépassant probablement pas trois pour cent de la superficie totale du bassin. Quelques-unes des propriétés que l'on cultive dans ces localités pourront être améliorées, cependant en majeure partie elles sont impropres à la culture, et il est improbable que, de ce chef, la nature du bassin soit modifiée.

La détermination exacte d'une quantité d'eau d'alimentation suffisante, provenant du bief de partage, donne lieu à un très important problème, puisque, en tout temps, cette quantité d'eau devra satisfaire aux besoins de la navigation.

Durant une année de sécheresse maximum, la détermination exacte du volume d'eau comporte des prévisions que l'on ne peut admettre convenablement, que si les informations dont on dispose sont dignes de foi et suffisantes, car la quantité d'eau variant chaque année, la principale difficulté consiste à prévoir, d'après les documents existants, quel peut être le minimum d'eau disponible.

Pour bien comprendre l'approvisionnement des eaux il faut donc étudier les causes de son alimentation. Ainsi, la quantité d'eau que peut fournir un bassin quelconque, et que l'on nomme généralement ruissellement, est égale à la totalité des pluies, moins l'évaporation, c'est-à-dire qu'elle est donnée par la différence de deux quantités variables. On remarquera, en outre, que ce ruissellement doit être réparti, pendant l'année, soit par des moyens naturels, soit par des méthodes artificielles, de façon à satisfaire aux exigences de la navigation.

L'eau des pluies qui tombe sur le sol peut être ainsi divisée: une partie se fraye immédiatement un passage à la surface du terrain et va grossir les cours d'eau, où on la retrouve sous le nom de ruissellement; une deuxième partie s'infiltre dans la terre, pénètre jusqu'aux grands réservoirs souterrains qu'elle remplit, puis reparaît de nouveau, et lentement, en des ruissellements qui nourrissent les sources; enfin, une troisième partie de l'eau des pluies s'évapore directement de la terre, ou est absorbée par les végétaux. Ajoutons que la surface des cours d'eau est aussi sujette à l'évaporation, et que, en conséquence de ce qui a été dit, le ruissellement dépend: de la nature de la sur-

face du terrain, de la quantité de la végétation et de ses besoins, de la capacité des réservoirs souterrains, de l'emmagasinement en surface des eaux, et des différentes conditions physiques qui régissent l'évaporation, etc.

Nous devons tenir compte de ces multiples particularités, quant au bassin du bief de partage, si nous voulons savoir quelle est la nature du régime de ses eaux.

A cet effet, il n'est pas nécessaire de connaître les causes qui produisent la pluie ou la neige, mais, plutôt, les lois qui concernent l'évaporation de leurs eaux, et ce, pour chaque année, pour chaque jour. Si possible, on devra même déterminer la loi qui régit la quantité et la nature des produits de ces deux phénomènes météorologiques, en tenant compte de mesurages d'observation effectués pendant une certaine période de temps.

Dans un article intitulé: "Procédé pour déterminer la moyenne annuelle des pluies et ses variations", paru dans les "Comptes rendus de la Société des ingénieurs civils", volume 109, page 89, Londres (1896), Binnie, présumant que les observations qui l'occupent ont été faites convenablement et régulièrement, dit que: "toute bonne documentation établie pendant 35 années ou plus, est acceptable. Quant à celles établies pendant un demi-siècle d'observations, elles fournissent des résultats presque aussi probants que si le nombre d'années eût été plus considérable''. Et, cet auteur ajoute: "Il faut donc en conclure que l'on peut se fier à toute bonne documentation recueillie pendant 35 années, car elle permet de déterminer la moyenne annuelle des pluies avec une exactitude approximative de deux pour cent". Pour des périodes d'observation plus courtes: de cinq, dix ou quinze années par exemple, l'écart maximum que pourrait offrir la moyenne obtenue serait probablement de 15, 8, 5 ou 4·75 pour 100, respectivement.

Il est donc évident que pour prévoir rigoureusement le minimum des pluies d'une année, il faut, indispensablement, disposer d'une documentation recueillie pendant une très longue période de temps. Par conséquent, à moins que l'on ne dispose de tels documents, on sera obligé d'être très scrupuleux, lorsqu'on essayera de prévoir le minimum des conditions en question, en se basant sur la documentation fournie par une courte période d'années d'observations.

L'évaporation est la deuxième variable de laquelle dépend le ruissellement. Elle est soumise à plusieurs conditions. Ainsi que nous l'avons déjà dit, l'évaporation varie selon la nature du terrain, de la végétation, et de l'atmosphère ambiante. L'étude de l'évaporation a duré pendant de nombreuses années, cependant, les variations auxquelles ce phénomène est soumis sont tellement compliquées et connexes entre elles, que les résultats obtenus à l'égard d'un bassin ne peuvent s'appliquer à un autre bassin qu'avec la plus grande circonspection. On détermine généralement l'évaporation au moyen du mesurage du ruissellement du bassin, soustrayant le volume total de ce ruissellement de celui des pluies totales. La différence obtenue donne le volume de l'eau évaporée, qui comprend non seulement l'évaporation directe provenant de la surface du terrain, mais, aussi, celle que de différentes façons s'assimilent les plantes. Si le bassin changeait d'aspect, par exemple, à la suite de déboisements pratiqués dans un but de culture, il faudrait en tenir rigoureusement compte. Etant données les limites de ce rapport, il nous est impossible de traiter à fond cette question. Néanmoins, lorsque l'on construira le canal maritime de la baie Georgienne, il faudra en protéger le seuil de manière à prévenir le changement de sa nature.

Pour les fins que nous nous proposons, il est inutile de considérer l'évaporation sous ses différents aspects, car nous nous contenterons de déterminer le ruissellement dont on peut disposer en faveur de la navigation. La méthode que l'on emploie d'habitude dans ce but consiste à faire de nombreux jaugeages des cours d'eau, et à calculer (en tenant compte de l'observation des pluviomètres), la quantité de pluie qui est tombée pendant la période de jaugeage. En établissant la différence entre les deux totaux obtenus on aura le total du volume d'eau disparue. Il ne faudra point négliger les conditions existant au début et à la fin de toute période d'observations, car, par absorption, il pourra y avoir plus ou moins d'eau de pluie dans le terrain, ou à

la surface du bassin, ou, enfin, dans les marécages et les lacs. Pour faire les calculs on tiendra compte de ces particularités.

Dans son rapport sur le levé géologique du New-Jersey, M. C. C. Vermuele décrit ainsi le phénomène d'absorption par le sol:—

EMMAGASINEMENT SOUTERRAIN.

"Immédiatement après les pluies de l'hiver et celles du printemps, le sol est saturé d'eau jusqu'à une grande profondeur, et il en emmagasine une quantité très considérable. Toute celle qui se trouve au-dessus du lit d'un cours d'eau, dans les limites du bassin, est par conséquent disponible, soit pour augmenter le volume du cours d'eau à cet endroit, soit pour suffire aux besoins de la végétation et à ceux de l'évaporation. On remarquera qu'indépendamment de l'eau de pluie, le grand réservoir souterrain dont il s'agit dispose d'une certaine quantité d'eau en faveur du cours d'eau. Si la totalité de l'eau de pluie suffit à pourvoir aux exigences de l'évaporation et à celles de la végétation, l'affluence souterraine demeurera constante, parce que la pression qui l'envoie à travers roches et graviers demeure invariable. Quand la pluie est insuffisante la pression de l'eau diminue, d'où diminution de l'affluence souterraine dans des proportions définies. En nos parages, l'écoulement des eaux souterraines se produit généralement entre le 1er mai et le 1er juin.* Quand leur affluence est convenablement établie et qu'elles s'écoulent, les eaux sont absorbées en totalité par le terrain sec, ne descendant pas assez avant dans le sol pour augmenter la hauteur de charge et l'affluence souterraine constante, excepté si la pluie est plus abondante qu'à l'accoutumée, de juin à août. "Le ruissellement souterrain d'un cours d'eau" (car on pourrait employer ce mot), c'est-à-dire sa partie qui dépend de l'apport souterrain, peut être facilement déterminé au moyen d'un diagramme représentant le débit de ce cours d'eau. Si, par exemple, l'on examine des diagrammes tels que ceux des rivières du New-Jersey, annexés à ce rapport, on verra que des pluies qui auraient formé des torrents violents, si elles étaient tombées en mai ou pendant l'automne, après le renouvellement des eaux des réservoirs souterrains, n'influent aucunement sur le débit des cours d'eau, lorsqu'elles se produisent pendant les mois de sécheresse. On ne peut attribuer à l'évaporation cette différence de résultat, car, dans le cas de pluies fréquentes, l'évaporation ne peut influer sur les résultats que pendant peu de temps.

Elle est due cette différence à l'infiltration profonde de l'eau absorbée par le sol, ce qui permet à ce dernier d'absorber une grande quantité d'eau de pluie.

Dans l'analyse suivante du débit d'un cours d'eau on verra que dans les cas extrêmes, l'eau d'absorption emmagasinée par le sol fournit au cours d'eau en question et à l'évaporation l'équivalent de neuf pouces de pluie. Dans certains cas la quantité d'eau ainsi fournie au seul cours d'eau correspondra à cinq pouces de pluie. Et, ce qui n'est pas rare, si, à la fin d'août, le cours d'eau a soutiré une quantité d'eau correspondant à six pouces de pluie il faudra compenser cette déperdition avant de pouvoir disposer des pluies d'automne pour augmenter son débit.

Conséquemment, il nous arrive souvent de constater qu'en automne le débit des eaux courantes est de beaucoup inférieur à la différence de la pluie et de l'évaporation.

Rendons-nous compte, maintenant, de l'effet qu'ont les eaux absorbées par le sol sur le débit des cours d'eau. Dans ce but, considérons le cas ordinaire d'un cours d'eau dont un débit de 20 pouces correspond à 40 pouces de pluie annuelle, l'emmagasinement des eaux absorbées par le sol riverain pouvant fournir cinq pouces d'eau à ce cours d'eau. Si l'année commence alors que le sol possède le maximum d'eau qu'il peut contenir, et se termine quand les eaux souterraines

* Dans le bassin de la rivière Ottawa, il se produit généralement vers le 15 juin.

sont à leur minimum, le débit du cours d'eau sera de 25 pouces pour 40 pouces de pluie. Si, au contraire, les observations faites sur une année commencent alors que les eaux absorbées par le sol ne sont pas à leur minimum, et se terminent au moment du plus grand emmagasinement des eaux souterraines, nous ne constaterons qu'un débit de quinze pouces pour quarante pouces de pluie.

Dans le premier cas le débit du cours d'eau est de 62·5 pour 100 dans le second de 37·5 pour 100 de l'eau de pluie. C'est l'emmagasinement de ces eaux souterraines qui, pendant des semaines et des mois, assure l'existence des eaux courantes, même lorsqu'il ne pleut pas.

Vulgairement, on appelle eaux de source celles dont nous parlons ici, sans doute parce qu'elles s'écoulent librement en ruisseaux bien alimentés. Cependant, la majeure partie de ces eaux s'en vont inaperçues le long des rives des cours d'eau. Quant aux parties du sol qui sont continuellement saturées d'eau on les nomme marécages ou marais, et les puits se trouvant en contre-bas de leur niveau invariable sont toujours pleins. Le populaire s'imagine que l'eau de ces puits provient de ruisseaux souterrains ou de veines d'eau.

La profondeur que cette eau de réserve disponible atteint dans le sous-sol, à l'époque des sécheresses, n'est pas partout la même, non plus que la quantité des eaux souterraines que fournissent les parties d'un bassin. Ainsi, le gros gravier emmagasine l'eau en raison directe de son épaisseur exprimée en pieds, et il l'abandonne beaucoup plus facilement que de la terre ou du roc compacts. Lorsqu'il est dit qu'un bassin peut fournir un certain nombre de pouces d'eau provenant de l'absorption par le sol, on entend une alimentation moyenne. Le dessin ci-annexé montre, de façon générale, comment une vallée aux flancs de nature variée se débarrasse de ses eaux souterraines pendant une longue sécheresse; et aussi le phénomène qui résulte de cet état de choses, phénomène que tout le monde connaît.

La propriété qu'a le sol d'emmagasiner les eaux qu'il absorbe varie considérablement d'un bassin à l'autre. Lorsqu'elle tombe sur des surfaces rocheuses très inclinées la pluie s'écoule en grande partie. Il est vrai, toutefois, que les rocs retiennent beaucoup d'eau, si bien même qu'ils ne la livrent que peu à peu. Cette particularité est partiellement compensée par les hauteurs de charge considérables que l'on rencontre dans un bassin naturellement accidenté, attendu que les différences des niveaux qui existent alors produisent des pressions qui occasionnent forcément l'écoulement des eaux. Un bassin rocheux qui serait aussi plan que les dépressions sablonneuses du sud du New-Jersey, lesquelles mettent en liberté des volumes considérables d'eaux absorbées, ne livrerait probablement que très peu d'eau. Fanning donne les informations suivantes au sujet de la porosité des terrains:—

Le gravier, qui se compose de petites pierres usées par les frictions que les eaux provoquent entre elles, ou de cailloux mélangés à du sable, offre généralement de 20 à 25 pour 100 de vides. La marne, composée d'argile à base de calcaire granulé, possède d'innombrables interstices que l'on ne peut mesurer facilement, mais qui, lorsqu'elle est parfaitement sèche, peuvent emmagasiner de 10 à 15 pour 100 d'eau par rapport au volume total.

L'eau circule sans grande difficulté à travers le grès, les calcaires et les craies, selon la compacité de ces corps, toujours prêts à absorber de 10 à 20 pour 100 d'eau par rapport à leur volume.

Les formations appartenant aux terrains primaires et secondaires de la classification géologique, telles que: granits, serpentines, roches trappéennes, gneiss, mica, schistes et schistes argileux, sont classées parmi les roches imperméables, ainsi que le sont généralement les stratifications des argiles pures qui ont été soumises à une grande pression de haut en bas.

Néanmoins, les crevasses qui se trouvent dans les rocs imperméables par suite de cassures peuvent retenir et abandonner, ainsi que des conduites naturelles, de grandes quantités d'eau de percolation.

Il faudra se souvenir toutefois que presque tous les bassins assis sur des formations rocheuses sont composés à leur surface de roches désagrégées ainsi que de graviers et de sable d'alluvion, d'où provient une grande partie des eaux absorbées par le terrain. Une vallée rocheuse dont le fond est formé de dépôts de sables et de graviers est admirablement propre à fournir de grandes quantités d'eau souterraine.

Etant donnés les pourcentages précités, nous nous rendons compte que lorsque la quantité totale des eaux souterraines baisse de neuf pouces, les nappes d'eaux libres baissent de 35 à 45 pouces si elles sont sur un fond de graviers, de 45 à 90 pouces si elles sont sur fond de marnes, de 90 pouces environ si le fond est d'argile et de 45 à 90 pouces s'il est de grès, de calcaires et de craies.

Pour bien saisir la portée de ce travail, il n'est pas sans intérêt de se souvenir que de nombreuses plantes s'enracinent très avant dans le sol. Ainsi, on a trouvé des racines de trèfle commun à quatre pieds de profondeur. Il s'ensuit que les végétaux qui ont besoin d'eau en soutirent très souvent de profondeurs considérables, lorsqu'il ne pleut pas.

Comme nous le prouve la lecture de nos jaugeages, les exigences de l'évaporation et celles de la végétation sont impérieuses. Pendant les mois de la croissance végétale: mai, juin et juillet, ces exigences sont généralement égales à l'eau des pluies, et souvent elles lui sont supérieures. Conséquemment, le débit des cours d'eau dépend entièrement de l'eau absorbée par le sol, laquelle pourvoit aussi, fréquemment, aux besoins de l'évaporation et à ceux de l'absorption végétale. Aucune étude scientifique du débit des cours d'eau ne saurait négliger l'égalité qui doit exister entre le débit des eaux emmagasinées par le sol et le débit des cours d'eau.

Emmagasinement superficiel.—" L'emmagasinement superficiel tend aussi, jusqu'à un certain point, à égaliser le débit des cours d'eau en les faisant bénéficier pendant la saison des sécheresses d'une partie des eaux de la saison des pluies, ce qui, par conséquent, raccourcit la période du très petit débit fourni par l'emmagasinement superficiel. Les lacs et les marécages naturels retiennent les eaux d'alimentation et les fournissent graduellement au cours d'eau."

En outre de ces deux agents, il faut tenir compte, lorsqu'il s'agit de nos rivières du nord, de l'alimentation (autrement dit affluence ou apport) atmosphérique due aux neiges; alimentation que l'on conçoit ainsi qu'un emmagasinement superficiel d'un genre spécial. Généralement, les neiges qui tombent du 1er décembre au 20 mars demeurent sur le sol telles qu'elles y sont tombées, sans augmenter le débit des cours d'eau, excepté dans les cas de dégel au printemps. Toutefois, durant les hivers doux il se produit des dégels et des pluies qui augmentent le débit des rivières.

Au début du levé on a pris les dispositions voulues pour mesurer les différents facteurs qui déterminent la quantité des eaux d'alimentation disponibles, et pour recueillir, autant que posible, toutes autres données qui pourraient servir à cette étude. Il fut immédiatement évident que, dans ses seules conditions naturelles, sans emmagasinement, l'écoulement provenant du seuil aux eaux basses serait insuffisant. Les études furent donc poursuivies dans le but de déterminer les volumes d'eau provenant de différentes sources, afin d'emmagasiner la surabondance de l'eau des réservoirs naturels à l'époque des hautes eaux, pour compenser l'insuffisance des basses eaux. L'étude des écoulements est plutôt embarrassante attendu que les bûcherons ont construit des barrages dans la plupart des lacs, destinés à retenir les eaux dont ils se servent au printemps et en été pour le flottage des bois. Ces barrages sont ouverts et fermés plusieurs fois durant la saison et il faut les surveiller de près si l'on désire obtenir des résultats exacts.

Les deux principales sources d'alimentation sont: la rivière Kaï-bus-kong et la rivière du Nord, qui prennent leur source dans le lac Nasbonsing. Il est à noter que cette dernière rivière ne traverse aucun lac considérable.

On mit des jauges dans le lac à la Tortue qui est la continuation du lac à la Truite, dans le lac à la Truite, dans les lacs Talon et Nasbonsing (ce dernier étant, ainsi que nous l'avons dit, la principale source d'alimentation du lac Talon). Comme l'existence des barrages influait sur ces jauges, on en plaça d'autres: une dans la rivière Mattawa en aval du lac à la Truite, une dans la Kaï-bus-kong, en aval du lac Nasbonsing, et une dans la rivière Mattawa, en aval de la chute du lac Talon. Ces emplacements furent choisis de façon à ce que la hauteur d'eau enregistrée fut proportionnelle au volume de l'eau débitée, ce qui permit, étant données des lectures quotidiennes et les mesurages du débit, d'établir les diagrammes représentant la décharge des eaux du bassin et leur volume.

Les mesurages du débit des eaux commencèrent en février et mars 1905, non sans difficulté quant à la localisation de sections convenables de mesurages. Sur la rivière Kaï-bus-kong on jugea que le pont Ménard convenait très bien pour ces opérations. A environ un mille en aval du lac à la Truite, à l'endroit où se déverse l'étang du Poisson-Blanc (*White Fish*), on trouva aussi une très bonne section de mesurages, mais l'observateur fut obligé de marcher dans l'eau.

En aval de la chute Talon la rivière est formée par une série d'étangs profonds, ou de petits lacs, où le courant est très faible. Mais ces lacs sont séparés par des rapides dont l'eau est si agitée qu'il fut impossible d'y relever des mesurages exacts. Finalement, après que l'on eut essayé de travailler à plusieurs de ces endroits, on trouva une section convenable dans les passages étroits (*Narrows*) du lac Talon. Il n'en fut pas moins nécessaire de faire se rapporter les mesurages pris à cet endroit, à la hauteur donnée par les jauges placées à environ un mille en aval de la chute du lac Talon.

Au-dessus des passages étroits de la chute Talon on établit un câble aérien porteur d'un chariot, d'où l'on exécuta les mesurages voulus. La planche n° 31 montre l'emplacement de ces sections. Quant à l'étude concernant la pluie, M. Stupart, directeur de l'observatoire météorologique de Toronto, qui possédait déjà les documents établissant la quantité de pluie qui est tombée au lac Talon, à North-Bay, à Mattawa, et autres lieux, pendant un certain nombre d'années, M. Stupart, disons-nous, eut l'obligeance de nous prêter une douzaine de pluviomètres qui nous permirent de porter à jour notre documentation à cet égard. Une demi-douzaine de pluviomètres furent donc placés dans le bassin du seuil, savoir: un au pont Ménard, un à Nasbonsing, un au lac à la Tortune, un à l'étang du Poisson-Blanc, un à la baie Pimisi et un au lac Talon. En outre, des dispositions furent prises pour que les observateurs des jauges d'eau lussent en même temps les pluviomètres, dont les lectures furent consignées à partir du 20 avril 1905.

Comme le bassin changera quelque peu d'aspect lors de la construction du canal, vu que ses cuvettes seront alors plus grandes, l'évaporation de celles-ci augmentera aussi. On a donc été obligé de construire deux bassins afin de mesurer, au cours des observations, l'évaporation des eaux de surface. Ces bassins, faits en fer galvanisé, avaient quatre pieds carrés, dix-huit pouces de profondeur, et étaient destinés à flotter sur le lac même. L'un d'eux fut placé sur le lac Talon que l'on supposait avoir à convertir en réservoir d'alimentation, et l'autre au lac Nasbonsing. On éprouva quelque difficulté à faire flotter ces appareils, attendu que les vagues venaient se briser sur leurs arêtes. Finalement on les enterra sur le rivage, prenant soin d'arroser le sable qui les entourait. Deux fois par jour les observateurs des jauges ont relevé la température atmosphérique, la température de l'eau des bassins, la température de l'eau du lac, l'état hygrométrique de l'atmosphère, la pression atmosphérique, et les particularités générales du temps, du vent, etc.

Pendant cinq à six mois par an les observations dont il vient d'être parlé furent interrompues, c'est-à-dire de décembre à la fin mars ou à la mi-avril, alors que l'humidité atmosphérique se transforme en neige, qui ne fond qu'au printemps, sauf, cependant, lors de saisons exceptionnelles.

Toutes les observations ont été continuées jusqu'à présent, les sections observées durant l'été étant les mêmes que celles observées durant l'hiver.

PLUIE.

La documentation concernant la pluie date du 1er mai 1905, et a été poursuivie jusqu'à ce jour.

Les résultats mensuels des observations faites aux six stations sont présentés dans le tableau statistique n° 2, ainsi que les résultats obtenus à la station Calvin où des observations ont été faites depuis 1892 par le bureau météorologique de Toronto. Malheureusement, dans certains cas, ces observations ne sont pas complètes. En 1899, celles portant sur les mois de décembre et avril font défaut; en 1895, on n'a que celles faites pendant les mois de novembre et de décembre; en 1894 on n'a pas celles du mois de janvier, et en 1891 celles des trois premiers mois de l'année n'existent pas.

TABLEAU STATISTIQUE N° 2.

APPORTS atmosphériques enregistrés aux stations météorologiques des bassins des rivières Ottawa et des Français et des territoires avoisinants.

Année.	Stations.	Jan.	Fév.	Mars.	Av.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total pour l'année.
1906...	Lac Nasbonsing	2·35	1·70	2·08	1·01	2·79	3·41	1·93	2·40	2·46	3·47	3·53	.....	.....
1906...	Pont Ménard	2·34	1·74	2·16	1·01	3·13	4·13	4·17	2·70	2·66	3·39	3·58	.....	.....
1906...	Lac Whitefish	2·10	1·88	2·25	1·16	3·44	4·06	2·97	2·58	2·65	3·30	3·99	.....	.....
1906...	Barrage du lac à la Tortue	2·41	1·86	2·16	1·14	3·54	4·60	3·29	2·70	2·59	2·25	3·96	.....	.....
1906...	Pimisi	2·88	1·16	2·91	1·09	3·59	3·32	1·93	2·51	4·10	2·18	1 11	.....	.....
1906...	Lac Talon	2·88	1·16	2·91	1·04	3·58	3·63	2·05	2·50	4·03	2·16	1·31	.....	.....
1906...	Calvin	2·97	1·68	1·52	0·70	.....	2·58	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
1905...	Lac Nasbonsing	.....	.....	.....	.....	3·48	4·16	2·24	1·28	3·47	3·65	2·00	1·39	.....
1905...	Pont Ménard	.....	.....	.....	.....	3·46	4·58	2·80	1·46	4·10	3·99	2·09	1·32	.....
1905...	Lac Whitefish	.....	.....	.....	.....	3·48	4·44	4·00	1·80	4·22	4·46	2·43	1·49	.....
1905...	Barrage du lac à la Tortue	.....	.....	.....	.....	3·46	4·41	3·62	1·57	2·08	3·88	2·39	1·49	.....
1905...	Pimisi	.....	.....	.....	.....	3·24	3·32	2·34	0·91	3·09	2·90	1·78	1·87	.....
1905...	Lac Talon	.....	.....	.....	.....	3·62	3·46	2·24	1·12	3·37	2·79	1·49	1·92	.....
1905...	Calvin	2·67	2·75	0·70	0·99	4·05	5·01	3·12	1·38	3·15	3.56	1·63	1·86	30·87
1904...	Calvin	1·41	1·32	2·19	3·04	3·08	2·49	1·45	3·80	7·17	2·57	2·12	2·43	33·07
1903...	Calvin	2·08	3·31	2·67	0·71	2·65	3·56	5·70	3·45	4·97	1·95	1·56	3·78	36·39
1902...	Calvin	2·12	1·71	2·76	1·37	2·78	4·44	4·67	2·18	4·92	3·95	2·92	2·23	36·05
1901...	Calvin	2·27	0·45	2·90	1·22	2·76	2·21	2·81	3·99	1·70	3·40	2·55	2·78	29·04
1900...	Calvin	1·15	3·05	2·30	0·77	2·34	3·49	3·73	3·03	5·20	1·76	2·04	2·29	31·15
1899...	Calvin	2·29	0·63	6·56	.....	2·59	2·37	8·50	0·43	3·85	2·31	1·57	.....	.....
1899...	Mattawa	0·90	0·55	2·30	.....	2·74	3·16	6·99	0·04	3·70	.....	.....	.....	.....
1898...	Calvin	2·90	2·55	2·74	0·55	2·91	4·38	0·93	5·23	3·17	3·66	1·74	1·48	32·24
1898...	Mattawa	2·98	3·65	0·98	0·60	.....	2·61	6·86	0·75	2·95	2·13	0·93	1·06	.....
1897...	Calvin	2·71	1·84	2·39	2·96	3·13	3·56	3·10	3·91	0·89	4·05	2·22	3·91	34·67
1897...	Mattawa	0·60	2·80	1·26	0·48	2·56	2·61	3·25	4·55	0·16	3·37	1·71	2·86	26·21
1896...	Calvin	1·93	2·12	1·10	1·35	2·51	3·25	1·87	4·60	4·94	3·01	3·48	0·90	31·06
1896...	Mattawa	2·35	1·10	1·55	1·00	0·63	2·94	3·99	4·05	4·56	2·80	4·22	0·30	29·49
1895...	Calvin	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3·47	3·09	.....
1895...	Mattawa	2·90	1·45	0·30	.....	.....	.....	.....	.....	4·95	0·32	1·92	2·20	.....
1894...	Calvin	4·05	1·04	2·78	0·61	4·45	7·02	1·76	1·33	4·12	2·16	0·50	.....	.....
1893...	Calvin	3·00	0·75	1·95	1·73	4·61	3·98	4·43	2·21	4·04	2·41	2·31	2·81	34·23
1892...	Calvin	.....	1·10	0·80	2·69	1·41	4·48	1·83	3·28	5·89	2·91	2·41	2·94	.....
1891...	Calvin	.....	.....	.....	2·38	0·91	0·59	3·29	5·53	2·42	1·95	3·25	0·82	.....

On voit que toute la statistique disponible ayant trait aux eaux de pluie influant sur le régime du seuil s'étend de 1891 à 1905, excepté pour quelques mois, comme nous l'avons dit. En comparant les résultats obtenus aux six stations avec ceux obtenus à Calvin, nous nous rendons compte que l'alimentation annuelle provenant des eaux atmosphériques est à peu près la même à ces différents endroits. Vu la similarité des résultats obtenus sur tout le bassin, quant aux pluies, comme le montre la documentation quotidienne, on est en droit de supposer que les résultats enregistrés à Calvin, au cours des années antérieures, peuvent, dans les limites d'une précision raisonnable, s'appliquer à tous les bassins. Cependant, comme les résultats acquis ne s'étendent que sur une période de quinze années, il faut être encore plus méticuleux qu'on ne l'a été pour prévoir ce qui s'est passé à ce sujet durant les années ayant précédé 1891.

En outre de la documentation quotidiennne et mensuelle, on a, pour des fins d'étude, fait correspondre l'apport des pluies à deux périodes, l'une s'étendant du 15 juin au 1er décembre, l'autre du 1er décembre au 15 juin.

De 1892 à 1904, les pluies furent enregistrées tous les mois, conséquemment, pour ces années, l'apport qu'elles fournirent du 15 juin au 1er juillet, a été considéré comme représentant la moitié du volume des pluies de juin.

	Pouces.		Pouces.
Du 1er décembre 1905 au 15 juin 1906,	13.50—	Du 15 juin au 1er décembre,	15.69
" " 1904 " 1905,	16.09	" "	15.32
" " 1903 " 1904,	16.07	" "	18.35
" " 1902 " 1903,	15.43	" "	19.50
" " 1901 " 1902,	15.74	" "	20.86
" " 1900 " 1901,	13.00	" "	15.56
" " 1897 " 1898,	17.75	" "	16.92
" " 1896 " 1897,	15.71		
" " 1895 " 1896,	13.72	" "	19.53
" " 1893 " 1894,	19.25		
" " 1892 " 1893,			

On remarquera que, du 1er décembre au 15 juin, l'apport d'eau atmosphérique minimum et hivernal, eut lieu du 1er décembre 1900 au 15 juin 1901, alors qu'il ne fut que de 13 pouces. Survinrent ensuite des pluies donnant en tout 15·56 pouces, du 15 juin au 1er décembre 1901, qu'avait précédé un total de 16·92 pouces de pluie, du 15 juin au 1er décembre 1900.

L'apport des eaux de pluie du 1er décembre 1905 au 15 juin 1906 fut ensuite le plus petit, n'étant supérieur que d'un demi-pouce à l'apport enregistré du 1er décembre au 15 juin 1900, mais il fut suivi d'un apport total de 15·69 pouces, du 15 juin au 1er décembre 1906, et précédé par un apport de 15·32 pouces du 15 juin au 1er décembre 1905.

Bien que de décembre 1904 à juin 1905 l'apport des eaux de pluie fut de 16·09 pouces, l'écoulement se trouva être inférieur à celui qui eut lieu le printemps suivant, alors que le total des eaux de pluie ne fut que de 13·50 pouces. Aucun dégel ne s'étant produit durant l'hiver, l'écoulement de printemps fut très petit, à cause des pertes qu'avait subi l'emmagasinement des eaux souterraines pendant les grands froids. Quoique, généralement parlant, on ne puisse se fier aux informations données sur les lieux, la méthode de régler les eaux au bief de partage donne cependant quelque poids aux renseignements pris sur place. Ainsi, M. O'Connor qui est agent contrôleur d'exploitations forestières affirme que, au cours d'une période de 23 ans, il avait déjà vu les eaux aussi basses que nous venons de le dire. D'autres personnes assurent qu'il s'agit du plus bas étiage depuis 40 ans. On peut donc tenir pour certain que l'écoulement fut ce qu'il peut être au minimum dans une décade.

ÉVAPORATION.

Si nous employons ce terme dans toute son acception, l'évaporation qui se produit sur tout le bassin, en comprenant celle qu'exigent les végétaux, est égale à la somme des pluies moins l'écoulement. Ainsi que nous l'avons dit ci-dessus, si notre

documentation ayant trait aux jaugeages s'étendait sur une période de temps suffisante, la question de l'évaporation et des conditions climatériques dont elle dépend, ne serait pas aussi importante qu'elle l'est lorsque la documentation concernant les jaugeages ne s'étend que sur deux années seulement. L'aspect général du bassin ne changera que très peu par la construction du canal, par rapport à ce qu'il est maintenant. Mais, si sa nature devait être modifiée par suite de déboisements, de drainages de marais et de travaux agricoles nécessitant une plus grande quantité d'eau de pluie, il faudrait alors approfondir davantage l'étude de ce sujet, car nous ne possédons pas assez de données précises pour pouvoir prévoir le changement qui se produira, quant à l'écoulement des eaux, lorsque la nature du bassin sera modifiée. On remarquera, néanmoins, que les bassins déboisés et drainés se signalent par des crues de printemps beaucoup plus fortes qu'à l'ordinaire; que leurs cours d'eau ont un plus petit débit à l'époque des sécheresses, débit qui est en raison inverse des crues dont nous venons de parler; et, enfin, que l'écoulement total des eaux de ces bassins est moindre qu'il ne l'était jadis, quoique les pluies y soient aussi abondantes qu'elles le furent de tout temps.

Dans un bassin cultivé la vie végétale exige donc une plus grande quantité d'eau.

On le voit, ce sujet est fort complexe. Aussi, comme il n'existe pas de données scientifiques suffisantes, et qu'on n'a pu en recueillir assez pendant le levé, pour prévoir convenablement quel serait l'écoulement des eaux si la nature du sol changeait, nous avons dit, en règle générale, au début de ce rapport, que tant que l'on ne possédera pas la documentation voulue pour déterminer avec précision l'écoulement des eaux, on ne devra permettre aucun changement radical dans la nature du bassin, à moins, cependant, que l'on n'ait pris des moyens pour y amener des eaux de provenance extérieure, ce qui mettrait celles du bief de partage à l'abri de toutes variations. Parmi les changements particuliers qui modifieront immédiatement les eaux d'alimentation, celui qui surélèvera de 40 pieds environ le plan d'eau du lac Talon, augmentera sa surface de 7·23 milles carrés.

Or, l'évaporation à la surface des eaux étant plus grande que celle qui se produit sur une superficie équivalente du sol, nous avons été obligé pour déterminer l'alimentation nécessaire au canal, d'éliminer de nos calculs l'évaporation provenant des eaux normales des grands lacs non surélevés. Le changement que subit le bassin consiste donc à remplacer par une superficie de 7·23 milles carrés d'eau, les 7·23 milles carrés du sol de nature variée qui seront submergés. Il en résulte que la quantité d'eau disponible en faveur du canal, sera diminuée d'un volume égal à la différence entre l'évaporation se produisant sur une certaine surface d'eau et celle correspondant à une égale étendue de terrain. Dans nos calculs, nous avons soustrait de l'écoulement l'évaporation produite à la surface des eaux, sans tenir compte de l'évaporation produite à la surface du sol. On peut effectuer ces calculs en faisant usage de formules établies par plusieurs observateurs, d'après des données expérimentales, cependant, celles employées par nous ont été recueillies au cours d'observations faites sur le terrain en même temps que le levé. Dans le tableau statistique n° 3, qui se trouve à la fin de ce rapport, on trouvera les résultats mensuels de ces observations quotidiennes. La planche n° 28 montre les principales observations qui ont été faites dans le bassin du lac Talon, savoir: la variation des lacs où l'on a l'intention d'emmagasiner le trop-plein des eaux; l'apport quotidien fourni par la pluie et la neige; la décharge en pieds cubes par seconde; et la courbe de l'apport des eaux, ou quantité d'eau qui se déverse journellement dans le lac Talon, et dont on peut disposer en faveur de la navigation. C'est à la suite d'observations quotidiennes qu'on a déterminé l'alimentation fournie par les pluies et les neiges, ainsi que les variations de la surface des lacs.

Quant à la courbe des eaux de décharge elle a été dressée d'après des mesurages au rheumamètre. Elle montre la décharge du lac, ainsi que les différentes hauteurs de l'eau données par les jauges placées en aval de Pimisi—planche n° 29.

Pour l'établir on a effectué quarante-huit mesurages sur les eaux de décharge, mesurages dont on trouvera les résultats dans le tableau statistique n° 4. La deuxiè-

me partie de ce rapport donne la méthode très détaillée suivie au cours des opérations.

La décharge annuelle, telle que représentée par la planche n° 28, a été déterminée d'après la courbe dont nous venons de parler, et d'après les lectures quotidiennes des jauges. Cependant, ainsi que nous l'avons dit ci-dessus, l'industrie forestière a pendant des années converti en réservoirs les lacs Talon, à la Truite et Nasbonsing, y accumulant assez d'eau pour pouvoir flotter ses bois sur les rivières Mattawa et Kaïbus-kong. La courbe de la décharge en aval du lac Talon représente donc le débit de la rivière quand ses eaux sont maintenues par des barrages d'emmagasinement, et la planche n° 29 la courbe de la décharge quotidienne du lac Talon, disponible pour la navigation, sans qu'il y ait lieu de tenir compte de la régulation des eaux par l'industrie forestière. C'est en se servant de cette courbe d'alimentation quotidienne qu'on a calculé la dimension des réservoirs que l'on devra établir, les effets que produiront leurs eaux, et la dépense dont pourra disposer le canal. Or, comme celui-ci changera le niveau des lacs Talon, à la Truite (ce dernier comprenant le lac à la Tortue) et Nasbonsing, tandis que le reste du bassin demeurera tel qu'il est, nous n'avons donc qu'à déterminer les modifications que subiront ces lacs. Si nous représentons par D l'alimentation quotidienne des eaux du bassin dans les lacs Nasbonsing, à la Truite et Talon, par D_1 la décharge quotidienne du lac Talon, par S l'emmagasinement des eaux des lacs Talon, à la Truite et Nasbonsing, et par E l'évaporation qui se produit à la surface de ces lacs, nous voyons que $D=D_1+S+E$. Le surélèvement des eaux dans les lacs, produit par l'emmagasinement, prendra le signe plus, tandis que le signe moins indiquera l'abaissement de leur niveau. L'évaporation prendra toujours le signe plus. En d'autres termes, lorsque l'eau des lacs baisse on a: $D=D_1-(S+E)$; E étant égal à l'évaporation des eaux de la surface des trois lacs.

La superficie actuelle des lacs est de: 5·69 milles carrés pour le lac Talon; de 7·78 milles pour le lac à la Truite; de 1·18 milles carrés pour le lac à la Tortue et de 6·54 milles pour le lac Nasbonsing. Lorsque les constructions projetées auront été faites, la superficie des eaux au bief de partage se trouvera augmentée de 7·23 milles carrés, par suite du surélèvement de leur plan. Quant à la quantité d'eau disponible pour le canal elle est égale à l'apport quotidien des eaux provenant du bassin, moins l'évaporation produite sur les trois lacs, à laquelle il faut ajouter celle se produisant sur les 7·23 milles carrés de surface nouvelle des eaux. Nous entendons par évaporation additionnelle l'excès de l'évaporation provenant de l'étendue d'eau qui submergera les terres sur l'évaporation provenant de ces terres avant leur submersion.

Comme nous l'avons dit, avant de faire nos calculs, nous avons tenu compte de ce détail dans nos estimations, comme s'il se fût agi d'une augmentation de la nappe d'eau. L'apport quotidien des eaux du bassin est actuellement égal à la décharge du lac Talon, plus l'évaporation provenant des trois lacs, plus l'emmagasinement des eaux dans ces lacs. Conséquemment, la quantité d'eau disponible pour le canal est égale à la décharge du lac Talon, plus l'emmagasinement des eaux des trois lacs, moins l'évaporation provenant de 7·23 milles carrés de nappe d'eau.

On voit donc que: $D=D_1+S+E$

$D-E=D_1+S$

$D-E-E_1=D_1+S-E_1$

où $D-E-E_1=$ l'eau disponible pour la navigation.

Ces symboles ont la même interprétation que ci-dessus, E_1 représentant l'évaporation provenant des 7·23 milles carrés. La décharge quotidienne, l'évaporation E_1 des eaux emmagasinées, et le volume des eaux disponibles, sont donnés à la fin de ce rapport dans les tableaux statistiques 4 et 5.

C'est en se basant sur les hypothèses qu'on vient de lire que l'on a établi les courbes de la planche n° 28, qui montre les quantités d'eaux disponibles. Dans un but de comparaison, on a fait ces courbes d'après le cubage en pieds et par seconde, de toutes les pluies reçues par le bassin, ne donnant, cependant, que la moyenne des pluies par mois, au lieu de la donner pour chaque jour, ainsi qu'il en a été pour la courbe de l'apport quotidien des eaux. La différence entre les deux quantités dont nous venons

de parler représente l'évaporation totale qui se produit dans le bassin, plus l'évaporation se produisant sur les 7·23 milles carrés de surface additionnelle.

Comme on admet que l'arrêt de la navigation a lieu le 30 novembre, il s'ensuit que l'année d'alimentation commence le 1er décembre au lieu de commencer le 1er janvier. On admet en outre que le lac Talon agrandi se trouvera le 30 novembre à 671 pieds d'altitude, la réserve du lac Nasbonsing étant épuisée. Le problème consiste donc à déterminer, pendant l'année de sécheresse maximum, la quantité d'eau disponible pour le canal, du 1er mai au 30 novembre. Jusqu'au premier mai, époque de la reprise de la navigation, toutes les eaux, excepté celles qui se perdent par des fuites, peuvent être emmagasinées dans les réservoirs. A partir du premier mai, toute l'eau qui n'est pas requise par la navigation est retenue, jusqu'à ce que le débit égale l'apport liquide nécessaire, ou jusqu'à ce que les réservoirs soient pleins et débordent. Quant l'apport des eaux disponibles ne pourra répondre aux besoins de la navigation, on se procurera l'eau nécessaire en se servant de celle des réservoirs. Il faut donc considérer la question de deux façons: les réservoirs seront-ils toujours pleins? L'emmagasinement des eaux, augmenté de l'apport, pendant une année de débit minimum, fournira-t-il assez d'eau jusqu'au 30 novembre?

On a calculé la quantité des eaux disponibles au moyen de séries d'approximation. La superficie du lac Talon agrandi sera de 22·4 milles carrés. Quant au volume d'eau que ce lac exigera pour que son niveau s'élève de six pieds, il sera de 3,746,856,960 pieds cubes. La superficie du lac Nasbonsing est de 6·54 milles carrés. Pour que son niveau s'élève de six pieds, il faudra un apport d'eau de 1,093,948,416 pieds cubes. On a admis, comme quantité suffisante, que les fuites s'élèvent en hiver à cinquante pieds cubes par seconde. Par conséquent le surplus des eaux s'écoulant du 1er décembre au 1er mai servira à remplir le réservoir.

Sous ce rapport, le lac Nasbonsing dont la superficie est de 6·54 milles carrés, est alimenté en partie par un territoire de drainage de 64·7 milles carrés.

Le territoire dont les eaux alimentent le lac Talon mesurant 342 milles carrés, il est évident que le territoire tributaire de ce lac, abstraction faite de celui du lac Nasbonsing, a une superficie de 277·3 milles carrés. Or, comme les réservoirs offrent en superficie le rapport de 6·54 à 22·4, qui est le même que celui des territoires de drainage, et que l'apport des pluies est représenté par une moyenne établie pour tout le bassin, on peut admettre avec exactitude que les deux réservoirs peuvent être remplis jusqu'au même niveau simultanément.

Pour les fins de cette étude, on a décidé de calculer la quantité d'eau disponible pendant un printemps et un été consécutifs, tous deux d'étiage très prononcé. Ces conditions qui sont les plus mauvaises possible n'ont pas existé pour le bassin du lac Talon, comme le montre la documentation concernant la pluie, recueillie pendant quinze ans. L'alimentation provenant de la rivière Ottawa peut être établie d'après les statistiques plus ou moins complètes dont nous disposons, recueillies pendant les quarante dernières années.

On verra que les pluies qui sont tombées sur tout le bassin, dont celui du lac Talon fait partie, ne sont pas sujettes à de très grandes variations, et que l'apport dû aux pluies est sensiblement uniforme sur tout le bassin.

La courbe du débit de la rivière Ottawa montre le volume des eaux qui se sont écoulées de l'ensemble du bassin pendant les soixante dernières années, un débit minimum d'hiver et de printemps n'ayant jamais été suivi par un débit minimum d'été et d'automne.

Bien que l'on doive réprouver la méthode qui, dans un but de déduction, établit une moyenne entre l'apport total des pluies et la décharge des eaux, il est évident, ainsi que constaté pour les plus grands bassins, qu'un été aux eaux anormalement basses succède toujours à un printemps et à un hiver dont les eaux sont moyennes ou même assez hautes, tandis qu'à un hiver et à un printemps aux eaux minima a toujours succédé un été aux eaux moyennes. Il a donc été admis qu'en supposant de basses eaux en hiver et au printemps, suivies de très basses eaux en été et en au-

tomne, c'est-à-dire en envisageant la plus mauvaise des possibilités, on compenserait largement l'erreur ayant trait à l'écoulement des eaux, tel qu'établi d'après une statistique portant sur quelques années seulement.

C'est de la fin de février 1905 que date la documentation ininterrompue concernant le débit des eaux, alors qu'on constata un débit de 170 pieds cubes par seconde. En mars l'apport des eaux fut de 250 pieds cubes par seconde, aucun dégel considérable ne s'étant produit du 1er décembre 1904 à fin février 1905.

Il s'ensuit que fin février le débit est plus petit qu'en tout autre moment de l'hiver, l'eau provenant alors de l'emmagasinement souterrain, lequel résulte du dernier dégel survenu en décembre. Quant au débit en janvier on l'a évalué à 200 pieds cubes par seconde.

Les documents de 1904 concernant les rivières Ottawa et Calvin, montrent que l'emmagasinement des eaux souterraines était maximum au début de décembre.

D'après ces données, si l'on suppose que la navigation exige 600 pieds cubes par seconde, au printemps de 1905, le 10 mai, les réservoirs eussent été pleins et seraient demeurés tels jusqu'au 15 juin de la même année.

Le volume total des eaux inutilisées durant le printemps de 1905 serait donc de 864,066,424 pieds cubes, tandis que pour le printemps de 1906 ce total s'élèverait à 1,096,719,424 pieds cubes. Dans les deux cas, on a admis que les réservoirs étaient complètement vides le 1er décembre. Mais, nos documents établissent que le 1er décembre 1905 le réservoir du lac Talon contenait 8⅝ pouces d'eau.

La quantité d'eau qu'on aurait perdu pendant les deux printemps de 1905 et de 1906, quoique pour l'un d'eux il s'agisse d'un minimum pendant une décade, montre que les réservoirs bénéficieront de l'apport des eaux jusqu'au 15 juin, et resteront pleins jusqu'à cette date au moins.

Du reste, au moyen d'un barrage muni d'une crête à aiguilles mobiles, ces réservoirs pourraient être maintenus pleins jusqu'au 30 juin. Cependant, afin de faire les calculs nous avons supposé qu'ils ne seront pleins que jusqu'au 15 juin, moment où l'on se servira de leurs eaux. On remarquera qu'à cette date l'emmagasinement souterrain est au complet. Les conditions étant les mêmes toutes les années au 15 juin, on se rendra compte du minimum d'eau disponible pour le canal en considérant l'année où l'apport est minimum du 15 juin au 1er décembre.

L'année 1906 s'est signalée par une longue et extrême sécheresse ininterrompue. Trois autres années seulement peuvent lui être comparées à cet égard.

Quant au bassin de la rivière Ottawa, les seuls documents disponibles sont ceux qui concernent les écluses Rideau et le bas Ottawa.

On a pu aussi se procurer par ailleurs quelques documents épars, dont nous tiendrons compte en détail dans la dernière partie de ce rapport, lorsque nous nous occuperons de l'étude générale de l'alimentation fournie par la rivière Ottawa.

Les années d'extrêmes sécheresse furent: 1846, 1881, 1887 et 1906. Chacune de ces années se signale par quelque particularité, cependant la quantité d'eau disponible fut à peu près la même, ce qui donne une grande valeur à la documentation de 1906.

Afin, toutefois, d'être sûr qu'une marge assez grande a été assignée aux conditions minima, nous avons déduit 10 pour 100 de la quantité d'eau disponible en 1906, à l'époque où il est fait usage des eaux des réservoirs. Cette déduction ne s'étend pas aux autres mois à cause du surplus des eaux inutilisées. Etant donnée la déduction signalée ci-dessus, la quantité d'eau disponible en 1906 se trouve être inférieure à toute alimentation annuelle constatée à l'aide d'une documentation couvrant soixante années. En 1906 l'alimentation représente donc un minimum qui a servi de base aux calculs établissant le tonnage possible du trafic.

Immédiatement à l'ouest du lac Nasbonsing se trouvent le lac et la rivière Wisawasa, dont le bassin est par sa nature très similaire à celui du lac Nasbonsing. En 1905, on s'est documenté sur le débit du bassin Wisawasa, et on a constaté que sa superficie de drainage est de 52·9 milles carrés, tandis que celle du lac est de 2·8 milles carrés. Une tranchée de 5,000 pieds de longueur, et d'une profondeur maximum de vingt pieds, pourrait détourner les eaux de la Wisawasa dans la petite rivière Dépôt

qui débouche dans le lac Nasbonsing. En faisant usage d'un barrage de 10·7 pieds de hauteur, on ajouterait 750,324,833 pieds cubes d'eau au bief de partage, tout en supposant que les fuites dues à l'emmagasinement s'élèvent à 10 pieds cubes par seconde. Canséquemment, le volume des eaux emmagasinées dans les deux bassins sera de 5,591,130,309 pieds cubes, pendant l'année d'alimentation minimum.

Ci-après, afin de faciliter les calculs nous donnons en pieds cubes et par seconde les résultats de ces observations:—

Mois.	Décharge en p. c. par seconde.	Evap. en p.c. par seconde provenant de 7·23 milles carrés.	Débit disponible pour la navigation.	Eaux inutilisées en p. c. par seconde.	Etat du réservoir à la fin du mois.
1904.					
Décembre	.....	.....	230	50	0·60 pieds.
1905.					
Janvier	.....	.....	200	50	1·09 "
Février	.....	.....	150	50	1·39 "
Mars	.....	.....	250	50	1·87 "
Avril	619	.....	1125	50	5·35 "
* May	743	17	939	129	Plein.
† June	924	16	647	192	5·78 pieds.
Juillet	429	19	155	85	4·18 "
Août	409	17	125	85	3·03 "
Septembre	152	11	148	85	2·00 "
Octobre	209	10	244	85	1·24 "
Novembre	424	.....	324	85	0·72 "
On suppose que le réservoir est vide le 1er décembre 1905.					
Décembre	277	.....	188	50	0·46 pieds.
1906.					Vide.
Janvier	210	.....	373	50	1·52 pieds.
Février	127	.....	168	50	1·87 "
Mars	187	.....	213	50	2·41 "
Le réservoir étant plein le 26 avril 1906.					
Avril	594	.....	1332	143	Plein.
Mai	730	17	690	134	"
† Juin	968	22	642	231	5·71 pieds.
Juillet	317	35	47	85	4·31 "
Août	440	27	160	85	3·20 "
Septembre	99	24	29	85	1·80 "
Octobre	155	11	184	85	0·80 "
Novembre	215	.....	255	85	Vide.

* Le réservoir étant plein le 10 mai. † L'eau du réservoir commence à baisser le 14 juin. On table sur 56 pieds cubes par seconde.

On remarquera que l'alimentation est de 556 pieds cubes par seconde dans des conditions minima. Si nous supposons que cette alimentation est réduite de dix pour cent du 15 juin au 1er décembre, il s'ensuit que le total des eaux disponibles se trouve diminué de 14 pieds cubes par seconde, ce qui n'offre plus qu'une alimentation totale de 542 pieds cubes par seconde. La réduction ci-dessus ne se rapporte qu'aux mois pendant lesquels il est fait usage des eaux emmagasinées, c'est-à-dire du 15 juin au 1er décembre, tout en laissant une belle marge en prévision de conditions minima.

On verra plus loin que cette alimentation minimum suffit à un trafic de 10,000,000 de tonnes, en supposant que les navires des lacs aient les dimensions et le tonnage moyen actuellement usités.

Afin de satisfaire aux exigences de la navigation, si le tonnage dépassait le chiffre que nous avons donné, on a étudié des moyens additionnels d'alimentation. Ainsi, grâce à la différence des niveaux, on pourrait diriger dans le lac Talon l'écoulement des eaux de la rivière Amable-du-Fond. La planche 31 montre le bassin de cette rivière, dont nous avons établi la documentation complète de la même façon que nous l'avons fait pour le bassin du lac Talon.

Dans cette prévision, on plaça des jauges d'eau dans les grands lacs où l'Amable-du-Fond prend sa source, et on dessina des courbes de débit, qui nous documentent du 14 juin 1905 jusqu'à ce jour, semblables à celles établies pour le lac Talon. On fit le levé des grands lacs en vue de les convertir en réservoirs. La planche n° 27 montre les résultats obtenus à la suite de ces travaux. Après que le levé d'ensemble fut achevé, on constata, vu la nature du terrain, que les eaux de l'Amable-du-Fond peuvent être amenées dans le lac Talon: soit au moyen d'un canal, soit au moyen d'un aqueduc qui suivrait la petite rivière Sparks. Les ingénieurs firent donc par la suite des levés de détail, qui ont permis d'établir les estimations générales du coût de cette dérivation.

Pendant une année de débit minimum la quantité d'eau disponible que peut fournir le régime de l'Amable-du-Fond s'élève à 700 pieds cubes par seconde. Or, si l'on ajoute cette quantité à la décharge du lac Talon, on obtient un volume total d'eaux disponibles de 1,200 pieds cubes par seconde, soustraction faite des déperditions survenues aux conduites, etc., c'est-à-dire qu'on dispose d'une alimentation à même de suffire à un trafic de 20,000,000 tonnes.

Quand les navires vont du bief de partage vers l'ouest ils entrent immédiatement dans le lac Nipissing.

Lorsqu'ils le quittent en allant vers l'est, ils suivent alors la canalisation de la rivière Mattawa jusqu'à Mattawa. Les deux principales sources d'alimentation de la rivière Mattawa sont: le bassin du lac Talon et celui de la rivière Amable-du-Fond.

La nature de la rivière Mattawa étant appelée à changer quelque peu, on se trouvera en présence d'une nappe d'eau agrandie de 1·15 mille carré.

L'augmentation de l'évaporation s'élèvera donc à 3·3 pieds cubes par seconde. Cette quantité de liquide sera amplement fournie par les sources d'alimentation autres que le lac Talon et la rivière Amable-du-Fond, ce qui permettra d'éviter tout nouvel emprunt aux eaux du bief de partage.

Comme, en réalité, le lac Nipissing offre une alimentation inépuisable, sa décharge aux eaux basses étant de 3,600 pieds cubes par seconde, il serait donc éminemment avantageux de rendre ses eaux tributaires du bief de partage. Remarquons que l'apport de 700 pieds cubes d'eau par seconde de l'Amable-du-Fond au lac Talon, obtenu par diversion naturelle, nécessiterait une dépense comparativement élevée, ainsi qu'on le verra en lisant les estimations concernant le réservoir d'alimentation.

Dans un but de comparaison on a estimé le coût d'une installation de pompes qui apporterait dans le bief de partage une partie des eaux du lac Nipissing. On voudra bien se rappeler que ces apports d'eaux supplémentaires ne devront être employés qu'au cas où la capacité commerciale du canal serait de plus de 10,000,000 de tonnes. Les pompes auxquelles nous venons de faire allusion s'alimenteraient à environ 1,500 pieds en aval de l'écluse, du côté du lac Nipissing, et déverseraient l'eau à une égale distance en amont de la tête supérieure de cette écluse, la différence des niveaux étant de vingt-sept pieds.

Dans ce but, cinq pompes de la force de 1,000 H.P. chacune, seront accouplées directement à une *pompe-turbine* pouvant fournir 200 pieds cubes par seconde. Ces pompes pourraient maintenir plein le réservoir d'alimentation du bief de partage. On ne s'en servirait pas pendant les deux mois où l'apport des eaux nécessaires à la navigation proviendrait des réservoirs, et comme elles seraient inutilisées l'hiver on profiterait de cette saison pour les réparer et en diminuer la dépréciation annuelle.

Le coût approximatif de cette installation, travail de main-d'œuvre et dépréciation compris, serait de $40,000 par an, correspondant à un capital initial de $1,000,000. Cette estimation comprend une usine de force électromotrice indépendante, située à Deux-Rivières, et une ligne de transmission indépendante aboutissant à la bâtisse contenant les pompes. Or, comme on aura besoin de force électromotrice pour l'éclairage du bief de partage et la manœuvre des portes des écluses qui s'y trouveront, on pourra diminuer le coût de l'installation des pompes en combinant en une seule les deux installations, ce qui permettrait d'actionner les pompes au moyen de la force électromotrice, lorsque celle-ci n'est pas requise pour d'autres fins.

Comme on n'aurait recours aux dispositions supplémentaires que dans le cas où la capacité commerciale du canal dépasserait 10,000,000 de tonnes, les avantages comparés des deux conceptions: emploi de la pesanteur, et usage de pompes, pourront être considérés en détail avant d'en arriver à leur mise en exécution.

Nous admettons que l'emploi de pompes d'alimentation n'est pas sans objection, cependant on devrait se souvenir que 95 pour 100 du monde civilisé ne saurait se passer de pompes, qui, pour ainsi dire, fonctionnent sans interruption, soit pour protéger la propriété foncière, soit pour sauvegarder l'existence humaine. On ne devrait donc pas être prévenu contre leur emploi.

Il est vrai, toutefois, que l'usage de ces machines n'a pas encore servi à compenser le manque d'eau qui se fait sentir parfois dans les grands canaux. On remarquera néanmoins que les conditions existant au bief de partage du canal maritime de la baie Georgienne sont d'une nature particulière, le lac Nipissing situé immédiatement à l'ouest de ce bief de partage offrant une alimentation inépuisable, que tout ingénieur chercherait à utiliser. Dans plusieurs canaux d'Europe, plus petits que celui qui nous occupe, on fait usage de pompes pour alimenter les différents biefs.

Depuis l'utilisation des moteurs électriques et des *pompes-turbines* actionnées directement, les particularités inhérentes à l'emploi des pompes, lorsqu'il s'agit de petites chutes d'écluses, rendent peu coûteux l'usage de ces appareils, dont le travail est exempt de toutes causes d'interruption.

Pour le canal maritime d'Amsterdam (l'un des plus grands canaux maritimes du monde) on fait usage d'une méthode contraire à celle dont nous venons de parler. Ce canal est employé comme canal principal de drainage des marais qu'il traverse, dont les eaux, il y a quelques années à peine, étaient chassées par des portes de flot, qui produisaient des courants dangereux. Une grande installation de pompes ayant été construite pour enlever le surplus des eaux de ce canal, ces machines ont donné des résultats satisfaisants.

Dans de nombreuses grandes villes on pompe les eaux des égouts à trois pieds et plus de hauteur. Des installations de ce genre existent à Chicago, à Boston, à la Nouvelle-Orléans, dans plusieurs villes de la vallée du Mississippi et ailleurs: toujours elles ont donné de bons résultats. Certaines de ces pompes fournissent plus de travail par appareil que celles qu'on aurait à établir pour le biet de partage.

DEUXIEME PARTIE.—EXIGENCES DE LA NAVIGATION AU BIEF DE PARTAGE.

L'alimentation du bief de partage d'un canal doit généralement suffire aux exigences suivantes:—

Premièrement:—Force électromotrice pour fins d'éclairage.
Deuxièmement:—Force électromotrice pour la manœuvre des portes.
Troisièmement:—Déperdition aux déversoirs.
Quatrièmement:—Déperdition aux portes et aux vannes.
Cinquièmement:—Evaporation et infiltrations.
Sixièmement:—Remplissage des sas.

Les cinq premières rubriques ci-dessus, sauf la deuxième, sont indépendantes de la capacité commerciale du canal. Quant à la deuxième et la sixième, elles sont directement proportionnelle au nombre des sassements.

A la suite de l'étude qui en a été faite, on a décidé que la force électromotrice destinée à l'éclairage et à la manœuvre des portes d'écluses, (si l'on fait usage de telle force), devrait provenir de sources hydrauliques extérieures au régime de partage, et qu'une installation supplémentaire devrait être employée à chaque écluse, au cas où la source principale d'énergie ferait défaut.

Comme il n'est pas probable qu'on fasse usage de la force électromotrice supplémentaire, si ce n'est dans des circonstances exceptionnelles et pendant très peu de temps, on ne peut supposer qu'une telle installation influe sur le débit du bief de partage.

Quant à la troisième rubrique: déperdition aux déversoirs, nous ferons remarquer que le principal déversoir se trouve au pied de la chute du lac Talon, sa longueur étant de 220 pieds à la cote 677.

La cote que nous venons de donner correspond au niveau le plus élevé du bief de partage, où se trouveront en partie les eaux d'alimentation, entre les cotes 671-677, car il y en aura dans d'autres réservoirs.

Ces réservoirs, si nous considérons le cas d'une année d'alimentation minimum, seront pleins le 30 avril et ils resteront pleins à déborder jusqu'au 15 juin. Les déperditions totales qui se produiront aux déversoirs seront dues à l'agitation des eaux causée par le vent. Néanmoins, l'alimentation provenant du bief de partage ne sera pas affectée de ce chef tant que le réservoir débordera, mais elle le sera probablement pendant un mois à partir du 15 juin.

Le barrage déversoir de 220 pieds de longueur donnera lieu à une déperdition de 11·7 pieds cubes d'eau par seconde pour une différence de niveau d'un pouce; si la différence était de deux pouces, la déperdition serait de 33·0 pieds cubes par seconde et, enfin, si la différence de niveau était de trois pouces la déperdition s'élèverait à 64·7 pieds cubes par seconde. Du premier mars au 30 septembre 1906, le vent d'ouest est celui qui se fit le plus sentir au bief de partage, où on a constaté qu'il souffla avec plus ou moins de force pendant 95 jours. Comme le déversoir peut être muni de rabateaux afin de mitiger les effets des vents d'orage, les déperditions provenant de cette cause seront peu considérables, toutefois on leur a accordé une marge plus que suffisante de quinze pieds cubes par seconde.

La quatrième rubrique, celle qui a trait aux déperditions se produisant aux portes des écluses et aux vannes, nous met en présence d'une quantité mal déterminée. Quoique les eaux d'alimentation des canaux aient donné lieu à des études qui ont été discutées maintes fois, la solution de ce problème ne semble pas exacte, car elle varie selon la nature du travail de main-d'œuvre et selon les plans adoptés. Mais, rien ne

porte à assigner un chiffre élevé à ces déperditions. Ajoutons qu'au Sault-Sainte-Marie on a fait des expériences dans le but de déterminer la déperdition des eaux.

D'après ces données et d'autres, la Commission des voies navigables profondes des Etats-Unis a fait rapport que les déperditions ainsi causées s'élèvent de 50 à 60 pieds cubes par seconde, pour des écluses de 740 x 80 pieds, avec chute de 20 pieds. Quant à la Commission interocéanique elle a fait plusieurs hypothèses à cet effet, en arrivant à la conclusion que pour des écluses accolées de 900 pieds de longueur et de 95 pieds de largeur, dont deux avec une chute de 28½ pieds, et deux avec une chute de 42½ pieds, la déperdition aux portes s'élève à 225 pieds cubes par seconde. D'après ces deux rapports et d'autres documents à notre disposition, il semble que 60 pieds cubes par seconde suffiraient largement à compenser toute déperdition causée par un défaut de construction ou de travail de main-d'œuvre aux portes et aux vannes, déperdition qui pourrait être sensiblement diminuée si la construction était soigneusement faite.

La cinquième rubrique traite de l'évaporation et de l'infiltration. Une construction ordinaire devrait suffire à prévenir toute infiltration au travers de la digue. Quant à l'imprégnation pouvant se produire par les fissures des rocs, quoique l'on suppose qu'elle n'existe pas, on lui accorde 10 pieds cubes par seconde. De la quantité d'eau d'alimentation disponible on a retranché l'évaporation qui se produit à la surface du lac. On constatera ce détail dans les calculs établissant le volume des eaux d'alimentation. De tout ceci il résulte que l'on peut raisonnablement supposer que les déperditions totales des eaux affectant l'alimentation provenant du seuil s'élèveront à 85 pieds cubes par seconde. L'eau devant servir aux sassements n'est pas comprise dans ce chiffre, car, dans ce but, on disposera d'un excès disponible de 550 pieds cubes par seconde. On a calculé à plusieurs reprises le nombre des sassements que peut fournir une certaine quantité d'eau d'alimentation.

Sous ce rapport, le général Henry L. Abbott a dit ce qui suit dans l'appendice E du rapport présenté en 1906 par le bureau des ingénieurs conseils du canal de Panama.

DU VOLUME DES ÉCLUSÉES.

Supposons:

Q = une éclusée = surface horizontale du sas multipliée par la chute.
D = Déplacement du navire.
N = Le nombre d'écluses d'une volée.

La quantité d'eau requise pour sasser un navire dépend (s'il est chargé ou non) de l'état dans lequel se trouve l'écluse au moment du sassement, et, aussi, de la direction que suit le navire, c'est-à-dire s'il monte ou s'il descend.

Les sassements sont sujets à quatre combinaisons. Ci-après, et en tenant compte de certaines conditions, nous donnons le détail de chacune de ces combinaisons, ainsi que la formule qui montre la quantité d'eau requise dans chaque cas. Les formules sont générales et conviennent à des volées d'écluses. Pour une écluse isolée, N = I.

1er cas: un navire remonte le canal immédiatement après qu'un autre le descend. Dans ce cas le volume de l'eau qui s'écoule par la porte d'amont est: $V = NQ + D$.

2me cas: un navire descend le canal immédiatement après un autre qui vient de le croiser. Dans ce cas le volume de l'eau qui s'écoule par la porte d'amont est: $V = D$.

3me cas: un navire remonte le canal immédiatement après un autre qui suit la même direction. Dans ce cas le volume de l'eau qui s'écoule par la porte d'amont est: $V = Q + D$.

4me cas: un navire descend le canal immédiatement après un autre qui suit la même direction. Dans ce cas le volume de l'eau qui s'écoule par la porte d'amont est: $V = Q - D$.

Toutes ces formules contiennent le facteur indéterminé "D", mais il y a deux considérations, dont chacune suffit pour l'éliminer.

Dans les formules des deux cas se rapportant à la descente d'un navire, "D" est affecté du signe moins. Les formules servent principalement à déterminer le volume

de l'eau provenant du bief de partage. Or, comme tout navire qui se dirige vers ce bief doit descendre du côté opposé, il est évident que dans le calcul du volume total de l'eau utilisée, on éliminera le symbole de déplacement du navire.

Il faut ensuite considérer que les deux premiers cas cités se réaliseront probablement. Conséquemment, lorsqu'il s'agit de navires passant successivement dans une écluse, et en sens contraire, le volume d'eau requis par navire sera:—

$$V = \frac{NQ + D - D}{2} = \frac{NQ}{2}$$

Il est aussi probable que les troisième et quatrième cas se réaliseront. Dans celui de deux navires passant successivement par l'écluse et dans le même sens, on aura donc pour le volume d'eau nécessaire au navire:—

$$V = \frac{Q + D + Q - D}{2} = Q$$

Il n'est pas aussi évident que les probabilités seront égales lorsqu'il s'agira de deux navires traversant successivement l'écluse dans le même sens ou en sens contraire, et cela pour un canal possédant des écluses accolées dotées de quais ou murs d'attache à leurs extrémités, ainsi que le montrent les dessins faits pour le canal de Panama.

Les quais ont été disposés en vue d'offrir la plus grande commodité possible aux navires passant successivement dans les écluses. Tous les navires allant vers l'amont passeront par l'une des écluses accolées, tandis que ceux allant vers l'aval passeront par l'autre. Si le nombre total des navires tendait approximativement à trop se rapprocher de la capacité commerciale maximum des écluses, il n'est pas douteux que les sassements seraient établis ainsi que nous l'avons dit; tandis que dans le cas contraire il est probable que pour faciliter le passage des navires, on ferait ces manœuvres consécutivement. Nous supposons donc que les choses se passeront ainsi, et notre supposition est très plausible croyons-nous. Cependant, admettons, pour un instant, que les probabilités des sassements pour navires allant: les uns dans le même sens, les autres en sens contraire, soient égales; dans ce cas le volume d'eau requis par navire sera:

$$V = \tfrac{1}{2}\left(\frac{NQ}{2} + Q\right) = \frac{(N+2)\,Q}{4}$$

A l'extrémité du bief de partage située du côté du lac Nipissing, l'écluse aura une chute maximum de trente pieds lorsque les eaux atteindront la cote la plus élevée, et une chute minimum de vingt-quatre pieds quand elles seront à leur étiage. C'est dire que la moyenne de chute sera de vingt-sept pieds. A l'extrémité est du bief de partage, il y aura une volée de deux écluses avec chute de trente pieds. Ces écluses auront 650 pieds de longueur et 65 pieds de largeur. Par conséquent, le symbole Q de la formule précédente représente 650 x 65 x 27=1,140,750 pieds cubes. Lorsqu'il s'agit de l'écluse située à l'est du bief de partage Q=650 x 65 x 30±1,267,-500 pieds cubes. A l'extrémité, du côté du lac Nipissing, lorsque N=1 on a V=$\frac{3}{4}$ Q, et à l'extrémité est, lorsque N=2, on a V=Q. Il s'ensuit que chaque navire passant au bief de partage exigerait un volume d'eau égal au trois quarts de 1,140,750 + 1,267,500 = 2,123,060 pieds cubes. Le volume total disponible de l'eau d'alimentation pendant une année de débit minimum, est de 542 pieds cubes par seconde, ce qui donne 457 pieds cubes d'eau par seconde pour les sassements ou 27,420 pieds cubes par minute. Ces conditions permettraient un sassement toutes les soixante-dix-huit minutes, ce qui revient à dire qu'on disposerait d'assez d'eau pour sasser en moyenne 18 navires par jour. Quoiqu'il soit impossible de prévoir l'importance du trafic du canal, on peut supposer, afin d'effectuer les calculs nécessaires, qu'elle sera équivalente à celle du Sault-Sainte-Marie. Partant, si l'on admet le passage de 2,500 tonnes par sassement, on obtient par jour un tonnage approximatif de 47,500 tonnes, soit 10,000,000 de tonnes par an.

TABLEAU STATISTIQUE N° 3.

MENSUEL.—Pluie, température, évaporation et état atmosphérique, à Bonfield, Ont., 1904, 1905, 1906.

	Températures.				Etat hygrométrique moyen.	Pression barométrique moyenne.	Apports atmosphériques.		Quantité de l'évaporation.	Evaporation par 24 heures.	Directions du vent.								Nombre d'observations normales.	Nombre total des observations.	Nombre de jours clairs.	Nombre de jours brumeux.	Vitesse moyenne du vent, par mille et par heure.
	Eau dans le réservoir.	Eau dans le lac.	Maximum moyen.	Minimum moyen.			Quantité.	Chute maxima dans le mois.			N.	N.E.	E.	S.E.	S.	S.O.	O.	N.O.					
1904.																							
Décembre	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
1905.																							
Janvier	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Février	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Mars	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Avril	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Mai	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3·478	·901	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Juin	61·90	64·04	79·4	50·3	70·0	.....	4·162	·870	3·912	·130	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Juillet	70·50	72·70	84·1	57·3	72·9	29·40	2·820	1·020	4·383	·141	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Août	.....	.....	No re	cords.	.....	.....	1·280	·460	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Septembre	59·10	64·10	73·6	44·6	69·9	29·54	3·470	·900	1·700	·057	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Octobre	47·10	48·90	57·0	34·0	65·0	29·46	3·655	1·110	1·493	·048	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Novembre	31·99	32·09	39·0	23·0	.....	29·33	2·005	·550	1·050	·035	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Décembre	.....	.....	32·3	11·3	.....	29·48	1·390	·550	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
1906.																							
Janvier	.....	.....	34·3	8·4	.....	29·32	2·350	·830	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Février	.....	.....	31·5	3·2	.....	29·47	1·708	·653	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Mars	.....	.....	36·0	·8	.....	29·49	2·085	1·410	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Avril	.....	.....	55·6	26·1	.....	29·45	1·015	·415	·400	·080	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Mai	54·3	52·9	63·1	36·9	.....	29·36	2·795	·760	2·635	·085	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Juin	69·1	70·7	78·2	53·5	.....	29·44	3·413	1·050	3·303	·110	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Juillet	76·0	75·2	82·2	51·7	49·9	29·49	1·933	·750	4·543	·147	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Août	70·6	71·7	80·9	54·4	61·5	29·50	2·400	·850	3·212	·104	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Septembre	65·2	66·1	74·5	46·7	69·2	29·53	2·460	1·215	1·898	·063	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Octobre	46·2	50·1	58·2	36·4	64·1	29·49	3·470	1·190	1·342	·045	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Novembre	.....	.....	39·7	23·0	.....	29·46	3·530	·930	·930	·030	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

TABLEAU STATISTIQUE N° 3—*Suite.*

MENSUEL.—Pluie, température, évaporation et état atmosphérique, au lac Talon, Ont., 1904, 1905, 1906.

	Températures.				Etat hygrométrique moyen.	Pression barométrique moyenne.	Apports atmosphériques.		Quantité de l'évaporation.	Evaporation par 24 heures.	Directions du vent								Nombre d'observations normales.	Nombre total des observations.	Nombre de jours claires.	Nombre de jours brumeux.	Vitesse moyenne du vent, par mille et par heure
	Eau dans le réservoir.	Eau dans le lac.	Maximum moyen.	Minimum moyen.			Quantité.	Chute maxima dans le mois.			N.	N.E.	E.	S.E.	S.	S.O.	O.	N.O.					
1904.																							
Décembre			14·8	6·1			2·430	0·710															
1905.																							
Janvier			12·6	9·3			2.670	0.710															
Février			16·4	3·4			2·750	0·530															
Mars			35·1	9·7			0·700	0·120															
Avril			49·5	26·9			0·990	0·420	·360	·060	9	0	2	0	2	2	4	3		22			
Mai			62·9	33·6			2·618	0·598	2·000	·064	2	2	3	1	4	0	13	1		26			
Juin	64·7	66·1	75·4	48·5	86·5		4·171	0·791	2·563	·085	0	2	5	1	0	1	5	1		15			
Juillet	67·4	64·5	78·6	52·6	85·3	29·64	2·240	0·410	3·065	·099	1	1	7	2	4	2	11	0		28	18	13	
Août	62·9	68·4	77·0	45·1	89·0	29·68	1·126	0·420	2·776	·090	0	6	6	3	2	3	8	0		28	25	6	
Septembre	61·8	63·7	71·2	44·2	79·7	29·73	3·375	1·750	1·733	·058	3	2	12	0	1	0	11	0		29	19	11	
Octobre	50·7	53·9	54·2	30·0	71·0	29·69	2·795	·920	1·500	·048	0	3	6	0	0	1	15	0		25	12	19	
Novembre			33·6	21·3		29·48	1·476	·580	Frozen		3	0	10	0	4	0	7	6		30	3	27	
Décembre			32·3	11·3		29·63	1·923	·460			4	0	13	0	1	0	12	0		30	14	17	
1906.																							
Janvier			34·3	8·4		29·52	2·883	·500			3	0	11	0	2	0	10	1		27			
Février		33·5	31·5	3·2		29·76	1·168	·520			5	0	6	0	0	0	15	2		28	20	8	
Mars		34·0	36·0	0·8		29·62	2·913	1·000			1	2	8	1	1	2	12	4		31	19	12	
Avril		36·6	55·6	26·1		29·64	1·040	·440	·400	·080	4	1	8	0	1	0	13	3		30	16	14	
Mai		51·9	64·0	36·9	67·6	29·62	3·580	1·045	2·608	·840	6	1	7	0	1	0	9	6	1	31	17	14	
Juin	70·9	62·7	78·2	53·5	73·6	29·64	3·630	1·300	3·420	·114	1	0	17	0	0	0	11	1	0	30	14	16	
Juillet	74·1	77·0	82·2	51·7	74·4		1·595	1·050	5·233	·169	4	0	6	0	0	0	21	0	0	31	27	4	
Août	68·4	68·4	80·9	54·4	68·3		2·500	·730	4·091	·132	0	0	18	0	1	0	12	0	0	31	19	12	
Septembre	66·8	67·6	58·7	47·4	57·5		4·026	1·300	3·686	·123	2	0	9	0	0	0	19	0	0	30	19	11	
Octobre	48·5	53·4	57·7	39·9	67·4		3·422	1·400	1·912	·062	3	0	7	0	0	0	21	0	0	31	14	17	
Novembre		38·0	31·2	22·2	7·3		1·116	·575	·745	·026	1	0	14	0	4	0	11	0	0	30	11	19	

TABLEAU STATISTIQUE N° 3—*Suite.*

MENSUEL.—Pluie, température, évaporation et état atmosphérique, à la baie Britannia, Ont., 1904, 1905, 1906.

	Températures.				Etat hygrométrique moyen.	Pression barométrique moyenne.	Apports atmosphériques.		Quantité de l'évaporation.	Evaporation par 24 heures.	Directions du vent.								Nombre total des observations.	Vitesse moyenne du vent, par mille et par heure.	Nombre de jours clairs.	Nombre de jours brumeux.	Nombre d'observations normales.
	Eau dans le réservoir.	Eau dans le lac.	Maximum moyen.	Minimum moyen.			Quantité.	Chute maxima dans le mois.			N.	N.E.	E.	S.E.	S.	S.O.	O.	N.O.					
1904.																							
Décembre	.....	.....	16·1	1·8	.....	30·03	1·890	0·500	.....	.....	3	14	7	1	1	7	13	16	62	.....	24	7	0
1905.																							
Janvier	.....	.....	15·7	0·9	.....	30·11	3·290	1·920	.....	.....	5	12	2	2	0	6	21	12	62	.....	23	8	2
Février	.....	.....	18·3	0·9	.....	30·11	1·480	0·450	.....	.....	2	7	8	0	3	11	17	7	56	.....	21	7	1
Mars	.....	.....	33·0	14·9	.....	30·12	1·200	0·520	.....	.....	4	13	6	3	3	4	12	5	62	.....	28	3	2
Avril	.....	.....	51·6	31·9	.....	29·79	0·950	0·350	1·100	·073	6	2	6	1	6	12	13	14	60	.....	27	3	0
Mai	.....	.....	64·6	44·9	.....	29·89	1·660	0·390	2·790	·090	Pas de données.												
Juin	64·0	64·2	74·8	56·5	87·0	29·88	4·201	1·235	3·451	·115	2	8	9	1	0	4	25	2	60	7·5	25	5	9
Juillet	70·3	70·9	80·2	61·6	79·3	29·71	5·208	1·210	4·908	·158	9	10	1	0	5	10	11	7	63	6·4	27	4	16
Août	66·6	67·7	76·9	57·2	78·4	29·82	4·107	1·343	4·396	·142	9	6	0	6	3	8	12	5	60	5·3	25	6	12
Septembre	58·2	58·8	69·5	51·1	83·9	29·89	1·988	0·916	2·640	·088	4	14	0	4	2	4	5	9	59	6·8	17	13	17
Octobre	46·0	46·9	57·0	58·3	79·4	30·07	2·248	0·480	2·042	·066	2	5	3	2	0	5	10	15	60	6·1	23	8	18
Novembre	.....	.....	37·9	25·3	80·0	29·94	1·600	0·640	1·342	·045	Pas de données.												
Décembre	.....	.....	29·1	14·2	.....	30·04	2·330	0·640	.....	.....	Pas de données.												
1906.																							
Janvier	.....	.....	.....	.....	.....	30·06	1·250	0·300	.....	.....	3	6	17	3	1	11	10	9	62	.....	24	7	2
Février	.....	.....	.....	.....	.....	30·20	2·580	1·00	.....	.....	2	8	8	4	3	5	9	13	56	.....	21	7	4
Mars	.....	.....	.....	.....	.....	30·08	2·150	0·870	.....	.....	2	5	9	6	5	5	15	15	62	.....	22	9	0
Avril	.....	44·6	.....	.....	62·7	29·97	0·870	0·210	·960	·080	4	1	12	2	3	11	6	21	60	.....	26	4	0
Mai	51·7	50·9	66·3	43·6	64·4	29·82	1·746	0·360	2·621	·085	10	3	12	1	10	5	9	11	62	.....	24	7	1
Juin	62·9	63·0	78·3	56·4	66·0	29·80	5·023	0·990	3·447	·115	5	0	3	1	1	6	11	0	41	.....	22	8	14
Juillet	67·6	71·2	83·0	59·3	61·8	29·88	1·198	0·423	4·306	·139	3	5	2	2	0	4	6	6	59	18	24	7	31
Août	67·1	72·5	82·5	60·7	66·7	29·87	2·705	1·330	5·487	·177	8	6	1	2	3	6	5	9	64	41	28	3	24
Septembre	56·8	64·2	76·0	50·6	70·3	29·89	2·561	1·600	3·842	·128	5	6	3	0	4	9	8	10	60	41	23	7	15
Octobre	44·5	50·9	57·3	40·2	75·8	29·83	3·859	1·050	1·825	·059	4	6	5	1	4	4	7	7	57	58	19	12	19
Novembre	Gelée..	36·9	40·7	25·1	78·5	29·92	2·176	·670	·990	·033	5	7	4	0	0	6	12	14	63	48	14	16	15

TABLEAU STATISTIQUE N° 4.

LAC TALON.

Mesurages au rheumamètre.

Bassin du lac Talon	334·0	milles carrés.
Superficie du lac Talon	5·0	"
Cote du zéro de la jauge du lac Talon, au-dessus de l'Océan	631·82	pieds.
Cote du zéro de la jauge du lac Talon, du 26 avril au 16 juin 1906	637·69	"
Cote du zéro de la jauge de Pimisi, le 17 juillet 1906	582·21	"

Date.	Jauge de Pimisi.	Débit.	Remarques.
25 fév. 1905	583·97	255	Section non convenable.
27 " 1905	583·94	245	" "
28 " 1905	583·92	259	" "
11 mars 1905	584·10	20	«Narrows» de la chute Talon.
14 " 1905	584·08	197	Aval de la jauge en aval de Pimisi.
14 " 1905	584.08	200	" " "
27 " 1905	584.46	337	«Narrows» de la chute Talon.
27 " 1905	584·46	357	" "
28 " 1905	584·49	304	" "
5 avril 1905	585·51	680	" "
5 " 1905	585·51	658	" "
10 " 1905	585·66	878	" "
10 " 1905	585·66	721	" "
10 " 1905	585·66	859	" "
11 " 1905	585·69	875	" "
11 " 1905	585·69	856	" "
17 " 1905	585·76	918	" "
17 " 1905	585·76	901	" "
25 " 1905	584·20	253	" "
			(Le barrage Talon fermé à 10 h. a.m., 19 avril.)
25 " 1905	584·20	254	«Narrows» de la chute Talon.
26 " 1905	584·22	202	" "
26 " 1905	584·22	220	" "
1 mai 1905	584·78	427	" "
1 " 1905	584·78	468	" "
2 " 1905	584·81	496	" "
4 " 1905	585·17	601	" "
4 " 1905	585·17	613	" "
6 " 1905	585·23	626	" "
6 " 1905	585·23	592	" "
9 " 1905	585·52	736	" "
9 " 1905	585·52	828	" "
13 " 1905	585·41	751	" "
13 " 1905	585·41	670	" "
16 " 1905	585·43	704	" "
16 " 1908	585·43	697	" "
22 " 1905	585·81	849	" "
22 " 1905	585·81	902	" "
6 juin 1905	586·11	918	Obstrué par des billes de bois.
10 " 1905	585·59	312	Observé à travers des billes, peu digne de foi.
12 " 1905	585·68	220	Obstrué par des billes.
16 " 1905	586·23	1,150	«Narrows» de la chute Talon.
16 " 1905	586·23	1,099	*Voir* la lettre du 29 juin.
23 " 1905	586·21	1,186	«Narrows» de la chute Talon.
23 " 1905	586·21	1,098	" "
13 juill. 1905	583·41	65	150′ en aval de la jauge en aval de Pimisi.
25 août 1905	584·29	135	Le barrage de Pimisi ouvert; le barrage Talon fermé.
26 " 1905	584·11	173	1 vanne du barrage Pimisi ouverte; le barrage Talon fermé.
17 juill. 1906	584·19	222	

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

Mars 1905.				Avril 1905.				
Jour.	Débit.	Emmagasinement. Lac Talon.	Débit. de la chute Talon.	Emmagasinement. Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.	Total.
1	140	− 37	610	520	251	68	200	1,659
2	135	− 37	630	520	251	68	200	1,669
3	143	− 37	660	520	251	68	200	1,699
4	150	− 37	690	520	521	68	200	1,729
5	160	− 37	720	520	251	68	200	1,759
6	170	− 37	680	520	251	0	200	1,831
7	180	− 37	885	520	251	100	50	1,606
8	190	− 37	870	130	125	30	0	1,155
9	200	0	850	130	125	30	0	1,135
10	210	0	840	135	125	30	0	1,130
11	208	0	850	130	125	30	90	1,235
12	206	− 80	870	130	125	100	90	1,215
13	204	− 85	880	130	95	25	90	1,220
14	200	− 80	910	130	95	25	90	1,250
15	198	− 80	950	0	95	25	90	1,160
16	196	0	910	− 120	95	25	90	1,000
17	195	20	890	− 120	95	25	90	980
18	193	37	870	− 120	95	25	− 100	770
19	190	37	850	0	95	25	− 150	820
20	195	37	260	400	95	25	50	830
21	220	− 182	230	400	100	− 50	− 100	580
22	230	− 30	230	400	100	+ 20	− 50	700
23	230	− 100	240	400	100	+ 20	0	760
24	225	− 40	240	400	100	20	0	760
25	230	0	240	400	100	20	50	710
26	235	200	250	400	100	20	− 50	720
27	237	206	250	400	100	0	− 50	700
28	243	300	300	400	100	60	50	910
29	260	800	360	400	100	60	100	1,020
30	300	825	390	400	100	60	100	1,050
31	410	825	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Total	.....	.....	18,595	.....	.....	.....	.....	33,752
Moyenne	.....	.....	619	.....	.....	.....	.....	1,125

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

MAI 1905.

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.	
1	420	500	125	50	0	1,095
2	470	367	125	50	− 25	987
3	500	367	125	20	75	1,087
4	600	367	125	20	100	1,212
5	610	300	125	60	20	1,115
6	640	250	125	50	20	1,085
7	670	200	125	60	20	1,075
8	700	200	125	60	20	1,105
9	770	200	150	60	50	1,230
10	780	50	150	40	50	1,070
11	740	− 122	150	25	− 50	743
12	710	− 122	150	60	− 50	748
13	700	− 122	150	60	25	813
14	680	0	150	60	25	915
15	670	0	150	60	25	905
16	720	200	150	− 60	0	1,010
17	970	366	0	− 10	0	1,326
18	1,000	300	− 80	0	0	1,220
19	1,010	29	− 80	25	− 25	959
20	1,010	29	− 80	− 30	− 50	879
21	980	− 153	− 80	0	− 50	697
22	930	− 153	− 80	0	0	700
23	890	− 153	− 80	0	0	657
24	840	− 150	− 80	0	0	610
25	760	− 150	− 80	0	0	530
26	740	− 150	− 80	− 25	0	485
27	720	− 200	− 80	− 25	0	515
28	700	− 217	− 80	− 10	− 200	193
29	680	− 217	− 80	− 20	− 200	163
30	705	0	− 80	− 10	− 200	415
31	700	0	− 80	− 30	100	690
Total	32,025	.....	.....	.....	.....	25,034
Moyenne	743	.....	.....	.....	.....	839

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

JUIN 1905.

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	90	10	50	10	0	.....	760
2	720	— 20	50	10	— 200	18	542
3	700	15	50	10	— 200	14	561
4	590	117	50	10	100	14	853
5	490	110	50	10	50	14	696
6	940	— 50	50	10	50	14	986
7	700	— 200	50	10	0	25	535
8	500	— 200	50	10	50	0	410
9	1,150	— 300	50	10	0	13	897
10	810	— 200	50	10	50	38	682
11	840	— 200	145	30	0	26	789
12	860	— 200	145	30	0	20	815
13	1,180	— 360	145	30	200	0	1,195
14	1,190	— 390	145	50	200	0	1,195
15	1,180	— 350	145	50	0	31	994
16	1,150	— 325	145	50	0	13	1,007
17	1,150	— 350	145	— 60	25	13	897
18	1,150	273	— 250	— 60	25	74	1,164
18	1,150	50	— 250	— 60	25	25	890
20	1,305	— 380	— 250	— 75	25	0	625
21	1,160	— 300	— 250	— 300	25	13	320
22	1,120	— 300	— 250	— 25	— 100	16	429
23	1,080	— 330	— 250	— 40	50	0	510
24	1,020	— 380	— 250	60	— 100	25	325
25	1,000	— 480	— 125	50	— 100	25	320
26	940	— 540	— 125	— 25	75	18	307
27	910	— 620	— 125	— 25	75	25	190
28	— 840	— 655	— 125	— 25	50	25	60
29	700	— 550	— 125	— 25	— 75	25	— 100
30	500	0	— 125	— 25	— 75	0	275
Total	27,715	.....	.....	.....	.....	504	19,427
Moyenne	924	.....	.....	.....	.....	16	647

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

JUILLET 1905.

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	250	0	− 66	0	0	20	164
2	210	− 150	− 66	− 60	0	30	− 96
3	180	180	− 66	− 60	0	25	209
4	180	− 20	− 66	30	− 30	14	80
5	190	272	− 66	− 30	− 400	7	41
6	150	272	− 66	0	− 190	0	164
7	130	272	− 66	0	− 190	38	108
8	95	272	− 66	30	− 190	13	118
9	160	272	− 66	− 40	− 190	25	111
10	220	272	− 66	− 40	− 190	25	171
11	200	272	− 66	− 30	− 200	25	151
12	140	272	− 66	− 30	− 200	5	111
13	90	272	− 66	− 40	− 200	0	56
14	70	272	− 66	0	− 200	30	46
15	70	272	− 66	0	− 200	25	51
16	70	272	− 185	− 75	− 50	0	32
17	80	272	− 185	− 75	− 50	18	24
18	930	272	− 185	− 70	300	12	1,035
19	1,050	272	− 185	− 66	− 100	30	947
20	1,030	− 424	− 185	− 60	0	7	354
21	300	− 424	− 185	− 30	0	25	− 364
22	150	− 424	− 185	− 30	− 100	0	− 579
23	600	120	− 185	− 75	50	38	472
24	1,040	− 433	− 185	− 75	50	52	345
25	1,080	− 433	− 185	0	50	20	492
26	960	− 433	− 185	− 50	50	10	332
27	900	− 433	− 185	− 10	− 75	18	179
28	780	− 433	− 185	− 10	50	0	202
29	730	− 433	− 185	− 10	− 70	30	102
30	650	− 433	− 185	− 10	0	31	11
31	620	− 433	− 185	0	0	33	40
Total	11,305	.....	.....	.....	.....	606	4,768
Moyenne	429	.....	.....	.....	.....	19	155

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

AOUT 1905.

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	610	—350	—125	0	0	5	130
2	600	—340	—125	0	0	13	122
3	590	—333	—125	—75	—50	38	—31
4	580	—333	—125	—75	50	14	83
5	570	—333	—125	—75	0	14	27
6	550	—290	—125	0	0	27	108
7	540	—260	—125	0	0	27	130
8	510	—197	—125	0	—100	13	75
9	350	—197	—125	0	— 50	13	— 35
10	340	—197	— 50	—50	0	2	41
11	330	—197	— 50	—50	0	25	18
12	300	— 50	— 50	—25	— 75	13	87
13	400	0	— 50	—25	— 75	30	220
14	670	—310	— 50	—25	— 75	13	197
15	500	—200	— 50	—25	— 75	13	147
16	440	0	— 50	0	0	25	365
17	400	— 20	— 50	—30	0	25	275
18	400	— 68	— 50	0	0	13	269
19	400	— 60	— 50	0	0	25	265
20	400	45	— 50	—40	0	20	335
21	400	20	— 60	0	0	23	337
22	400	0	— 60	—15	0	13	312
23	400	0	— 60	—15	0	30	295
24	400	0	— 60	—15	0	13	312
25	300	— 75	— 60	—15	—200	25	— 75
26	200	—127	— 60	—30	—200	13	—230
27	70	50	— 60	—30	—100	13	— 83
28	380	—220	— 60	—30	—100	13	— 43
29	350	—157	— 60	—30	—100	10	— 7
30	160	90	— 60	0	—300	10	—120
31	150	182	— 60	0	100	25	347
Total	12,690	.....	.....	.....	.....	546	3,876
Moyenne	409	.....	.....	.....	.....	17	125

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

SEPTEMBER 1905.

Jour.	Débit	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	150	— 91	15	15	75	0	164
2	150	0	15	20	— 75	25	85
3	150	40	15	20	40	4	261
4	160	95	15	0	40	4	306
5	160	95	15	0	40	4	306
6	160	0	15	0	40	8	207
7	165	0	15	0	40	12	208
8	165	0	15	0	—100	6	74
9	180	0	15	0	100	10	285
10	250	— 50	—100	—30	0	12	58
11	350	—100	—100	—30	0	6	114
12	355	—109	—100	—10	0	18	118
13	360	— 75	—100	—10	— 50	14	111
14	110	— 75	—100	—30	100	10	— 5
15	110	91	165	60	0	2	424
16	110	0	165	30	0	5	300
17	95	200	165	0	140	7	593
18	80	167	165	0	140	7	545
19	78	167	165	60	140	4	606
20	140	167	165	60	0	25	507
21	170	167	— 50	—25	0	25	237
22	130	50	— 50	—25	0	18	87
23	180	—100	— 50	—25	0	18	— 13
24	140	40	— 50	—12	—150	16	— 50
25	90	0	— 50	—12	—150	16	—138
26	100	—100	— 50	— 0	—150	21	—221
27	110	—100	— 50	—10	—150	16	—216
28	50	—100	— 50	—12	—150	12	—274
29	60	100	— 50	—15	—150	14	— 74
30	50	0	— 50	—15	—150	12	—177
Total	4,558	.....	.....	.....	.....	351	4,428
Moyenne	152	.....	.....	.....	.....	11	148

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

OCTOBRE 1905.

Jour.	Débit	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	60	110	— 50	0	—200	0	— 80
2	70	130	— 50	0	—100	40	10
3	75	130	— 50	0	—100	13	37
4	100	145	— 50	0	—100	25	70
5	150	140	— 50	—10	—100	13	117
6	160	110	— 50	—15	— 50	25	130
7	160	50	— 50	—15	0	36	99
8	160	— 35	— 50	—15	0	13	47
9	160	— 20	— 50	—15	50	13	112
10	150	30	65	—15	150	5	375
11	150	70	65	40	0	7	318
12	165	85	65	45	50	0	402
13	180	40	65	50	0	8	327
14	200	— 50	65	0	0	6	209
15	240	—160	65	0	0	4	140
16	260	—220	65	0	0	4	100
17	240	—230	65	0	100	2	173
18	230	—130	100	68	100	8	316
19	210	— 10	100	60	100	9	451
20	210	80	100	70	100	8	552
21	240	100	100	60	0	6	504
22	250	60	100	0	0	6	404
23	250	0	100	0	0	4	346
24	260	— 40	100	30	40	2	388
25	300	—100	100	0	40	2	338
26	280	— 90	100	45	40	4	350
27	285	—110	100	0	40	4	311
28	285	—100	0	50	40	3	272
29	340	—150	0	—30	40	3	197
30	270	—165	0	0	40	4	240
31	380	—155	0	0	40	4	260
Total.	6,570	.....	.....	.....	.....	300	7,562
Moyenne	209	.....	.....	.....	.....	10	244

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

NOVEMBRE 1905.

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	390	— 90	50	20	0	Pas d'évaporation.	270
2	350	— 90	0	0	—211		49
3	335	— 90	— 75	—30	—211		— 70
4	338	— 90	— 75	—30	—211		— 68
5	350	180	— 75	10	—211		254
6	370	185	— 75	—10	—211		259
7	380	180	— 75	—10	—211		274
8	400	180	— 75	—10	—211		294
9	420	180	— 75	—10	—221		304
10	430	180	— 75	—10	—211		314
11	435	205	— 75	—10	—211		344
12	440	180	— 75	10	—211		324
13	470	180	0	10	—211		449
14	470	180	0	10	—211		449
15	470	185	—125	10	—211		325
16	470	180	—125	10	—211		324
17	470	— 90	—125	—60	—211		— 16
18	470	— 90	—125	—60	—211		— 16
19	470	0	125	50	—211		434
20	470	0	125	50	0		645
21	470	— 30	125	50	0		615
22	450	— 30	— 40	—20	150		510
23	430	— 30	— 40	—20	0		340
24	430	—150	— 40	—20	50		270
25	410	—140	— 40	—20	50		260
26	430	—140	— 40	—20	50		280
27	440	—140	— 40	—20	50		290
28	430	140	170	50	50		840
29	410	—310	170	50	50		990
30	435	— 80	170	50	50		625
Total	12,720	.....	.....	.....	.....	.....	10,162
Moyenne	424	.....	.....	.....	.....	.....	324

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

Décembre 1905.

Jour.	Débit.	Emmagasinement				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	420	—120	0	0	50	Pas d'évaporation.	350
2	400	— 30	0	10	50		430
3	390	0	0	0	0		390
4	390	0	0	0	0		390
5	370	— 82	0	10	0		300
6	350	— 82	0	—25	0		243
7	335	— 82	0	0	0		253
8	320	— 82	0	0	0		238
9	310	— 82	0	0	0		228
10	310	— 82	0	0	50		278
11	310	— 82	0	0	50		268
12	300	— 82	0	0	0		208
13	290	— 82	0	0	0		198
14	280	— 82	0	0	50		238
15	270	— 82	0	0	0		178
16	260	— 82	—200	—68	25		— 75
17	250	— 82	—200	—68	0		— 90
18	250	— 82	—200	—68	0		—100
19	250	— 82	0	—10	0		143
20	235	— 82	0	—10	0		128
21	220	— 82	0	5	20		153
22	210	— 82	0	5	20		138
23	195	— 82	0	5	20		133
24	190	— 82	0	5	20		133
25	190	— 82	0	5	20		133
26	190	— 82	0	5	20		148
27	215	— 82	0	0	20		178
28	240	— 82	0	0	20		188
29	250	— 82	0	0	20		178
30	240	— 82	0	0	20		168
31	230	— 82	0	8	20		176
Total	18,575	.....	.....	.....	.....	.....	5,827
Moyenne	277	.....	.....	.....	.....	.....	188

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

JANVIER 1906.

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	240	— 50	0	0	0	Pas d'évaporation.	190
2	240	— 60	0	0	0		180
3	240	— 65	0	0	0		175
4	240	— 60	0	0	44		224
5	250	— 50	0	0	44		234
6	230	— 40	0	0	44		234
7	230	— 40	0	0	44		234
8	230	— 45	0	0	44		229
9	220	— 45	0	0	44		229
10	220	— 30	0	0	44		234
11	215	— 30	0	0	44		234
12	210	— 20	0	0	44		239
13	210	— 5	0	0	44		249
14	210	— 5	0	34	44		283
15	210	— 5	35	34	44		318
16	210	— 5	35	0	44		284
17	210	— 5	35	0	44		284
18	210	— 50	35	0	44		239
19	200	— 25	35	0	44		254
20	200	— 8	35	0	44		271
21	200	55	35	0	44		334
22	210	310	35	0	168		723
23	220	815	125	37	168		1,365
24	240	460	125	37	168		1,030
25	230	0	125	37	168		560
26	200	300	125	37	168		830
27	180	620	125	37	168		1,130
28	190	—158	125	37	0		194
29	160	—158	125	37	0		164
30	140	—158	125	37	0		144
31	130	—158	125	37	75		209
Total	6,530	.....	.....	.....	.....	.....	11,501
Moyenne	210	.....	.....	.....	.....	.....	373

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

Février 1906.

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	125	0	125	34	23	Pas d'évaporation.	307
2	120	0	125	68	23		306
3	120	0	125	34	23		302
4	130	0	125	10	23		288
5	130	168	0	10	23		331
6	130	5	0	10	23		168
7	130	5	0	10	23		168
8	130	5	0	10	23		168
9	130	5	0	10	23		168
10	130	5	0	10	23		168
11	125	5	0	10	23		163
12	125	5	0	—15	23		138
13	125	5	—65	—15	23		73
14	125	5	—65	—15	23		73
15	125	5	—65	—15	23		73
16	125	5	—65	—15	23		73
17	125	5	—65	—15	23		73
18	125	5	—65	—15	23		73
19	125	5	—65	—15	23		73
20	125	5	—65	—15	23		73
21	130	10	25	5	23		193
22	130	20	25	5	23		203
23	130	—90	25	5	23		97
24	130	— 5	25	5	23		118
25	130	0	25	5	23		183
26	130	0	25	5	23		183
27	130	5	25	5	23		188
28	130	10	25	5	23		193
Total	3,565	.....	.....	.....	.....	.....	4,707
Moyenne	127	.....	.....	.....	.....	.....	168

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

MARS 1906.

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	130	10	0	0	20	Pas d'évaporation.	160
2	130	10	50	15	20		225
3	130	10	50	17	20		227
4	130	10	50	17	20		227
5	130	10	50	17	20		227
6	130	10	50	0	0		190
7	130	10	0	0	20		160
8	130	15	0	0	20		165
9	140	10	0	0	20		170
10	150	10	0	0	20		180
11	160	10	0	0	20		190
12	165	5	0	0	20		190
13	165	5	—40	—10	0		120
14	165	5	—40	—10	50		170
15	165	5	—40	—34	0		96
16	165	5	—40	—34	0		96
17	175	15	—40	—20	0		130
18	190	18	—40	—10	0		158
19	200	30	—40	—10	0		180
20	240	—10	—40	—10	0		180
21	238	— 8	—40	—10	0		180
22	238	— 8	—40	—10	0		180
23	238	0	—40	—20	0		178
24	238	0	—40	—20	0		178
25	238	0	35	—20	0		253
26	238	122	35	—20	200		575
27	290	275	35	10	0		610
28	240	160	35	10	0		445
29	240	—90	35	10	0		195
30	240	—90	35	10	0		195
31	240	—90	35	10	0		195
Total	5,790	.....	.....	.....	.....	.....	6,625
Moyenne	187	.....	.....	.....	.....	.....	213

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

AVRIL 1906.

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	250	60	50	20	0	Pas d évaporation.	380
2	260	60	50	0	0		370
3	280	60	50	0	0		410
4	310	—180	50	0	86		266
5	258	0	50	0	100		408
6	258	— 88	260	146	75		653
7	240	— 88	260	146	100		738
8	240	— 88	260	45	75		532
9	240	— 88	260	45	86		543
10	240	— 88	260	45	86		543
11	238	— 15	260	45	86		614
12	238	— 15	260	45	86		614
13	238	— 15	260	45	86		614
14	238	— 15	260	45	86		614
15	280	— 15	260	71	86		682
16	330	— 15	260	71	86		732
17	540	3,130	260	71	0		4,001
18	700	3,130	260	71	200		4,361
19	840	3,130	260	71	86		4,387
20	860	3,130	260	71	86		4,407
21	900	3,130	125	71	0		4,226
22	940	—245	125	71	0		891
23	980	—245	125	71	0		931
24	1,100	—245	125	10	70		1,060
25	1,240	—245	125	10	70		1,200
26	1,138	—245	125	10	70		1,098
27	1,138	—245	125	10	70		1,098
28	1,100	—245	125	10	70		1,060
29	1,100	—245	125	10	70		1,060
30	1,100	—245	125	10	70		1,060
Total	17,822	.....	.....	.....	.....	.....	39,973
Moyenne	594	.....	.....	.....	.....	.....	1,332

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

MAI 1906.

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite	Tortue.	Nasbonsing.		
1	1,020	80	50	11	77	22	1,216
2	980	—180	50	11	77	14	924
3	900	180	50	11	77	22	1,196
4	880	— 77	50	11	77	20	921
5	830	— 77	50	11	77	22	869
6	820	— 77	50	11	77	14	867
7	800	— 77	50	11	77	14	847
8	750	— 77	50	11	77	14	797
9	730	— 77	50	11	77	14	777
10	695	— 77	50	11	77	15	741
11	695	— 77	100	11	77	17	789
12	720	77	100	68	77	24	958
13	780	454	100	68	77	20	1,059
14	820	454	100	0	77	24	1,427
15	860	0	100	0	—100	25	835
16	860	0	0	0	—100	25	735
17	860	90	0	0	50	14	966
18	860	90	—100	—26	50	17	869
19	880	—100	—100	—26	—150	14	490
20	910	—728	—100	—26	0	17	39
21	770	—728	—100	—26	0	17	—100
22	730	—242	—100	—26	25	15	372
23	700	—242	—100	—53	—25	21	259
24	240	—242	—100	—53	—25	10	—187
25	390	—242	—100	—53	—25	10	444
26	310	260	—100	—53	70	6	481
27	350	260	—100	—53	70	10	517
28	380	260	—100	—53	70	17	540
29	540	260	—100	—53	—210	20	417
30	730	260	—100	—53	—210	19	608
31	840	260	—100	—53	—210	14	723
Total	22,650	.....	.....	.....	.....	527	21,396
Moyenne	730	.....	.....	.....	.....	17	690

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

JUIN 1906.

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	970	90	— 85	— 50	—200	20	705
2	950	180	— 85	— 50	0	16	979
3	1,000	—350	— 85	0	400	16	949
4	1,020	50	— 85	0	0	25	960
5	1,430	—730	— 85	— 10	—400	12	193
6	800	—100	— 85	— 10	100	14	700
7	630	—100	100	0	100	14	716
8	960	280	100	40	0	20	1,300
9	1,240	—270	100	40	0	20	1,090
10	1,280	—200	100	40	0	25	1,199
11	1,330	—150	100	0	0	20	1,260
12	1,400	—200	— 75	— 15	0	22	1,088
13	1,490	260	— 75	0	0	20	1,135
14	1,360	—260	— 75	0	100	17	1,108
15	1,190	—610	— 75	— 30	0	25	450
16	1,140	—515	— 75	— 30	0	20	500
17	1,100	—440	— 75	0	0	20	565
18	1,050	—420	— 75	0	0	16	439
19	970	—380	— 75	0	0	16	500
20	900	—344	— 75	— 50	0	30	400
21	890	—376	— 75	— 15	0	30	403
22	760	—270	— 75	— 15	0	20	380
23	730	—270	— 75	— 15	0	51	319
24	710	—260	— 75	— 15	0	10	350
25	690	—245	— 75	— 30	— 50	18	272
26	650	—213	— 75	0	— 50	13	299
27	630	—230	— 75	0	— 50	65	210
28	610	—250	— 75	— 50	— 50	64	120
29	600	—273	— 75	— 40	— 50	20	143
30	580	—155	— 75	— 40	— 50	5	155
Total	9,060	.....	.....	.....	.....	684	19,285
Moyenne	968	.....	.....	.....	.....	22	642

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

JUILLET 1906.

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	560	10	—125	—50	0	0	395
2	540	50	—125	—50	0	38	377
3	520	50	—125	—50	0	38	362
4	500	50	—125	—50	0	25	350
5	490	50	—125	—50	0	25	342
6	430	50	—125	—50	— 75	25	205
7	400	48	—125	—50	—200	65	8
8	380	50	—125	—50	—200	30	22
9	360	50	—125	—50	— 50	34	151
10	330	50	—125	—50	—100	25	80
11	300	360	—125	—50	—100	13	372
12	280	110	—125	—50	—100	38	77
13	230	116	—125	—50	—150	51	—30
14	190	118	—125	—50	—150	25	—85
15	200	114	—125	—50	—150	50	—61
16	230	112	—125	—50	—150	50	—33
17	230	112	—125	—50	—150	50	—33
18	230	112	—125	—50	—150	49	—32
19	230	112	—125	—50	—150	61	—44
20	230	110	—125	—50	—150	14	0
21	230	—110	—125	—50	—200	25	—60
22	250	110	—125	—50	—100	25	60
23	280	115	—125	—50	—100	38	82
24	290	112	—125	—50	—100	38	89
25	260	—234	—125	—50	0	25	—175
26	240	—232	—125	—50	0	14	—181
27	240	—230	—125	—50	0	14	—179
28	250	—215	—125	—50	0	51	—190
29	280	—230	—125	—50	0	51	—170
30	310	—230	—125	—50	0	79	—175
31	350	—230	—125	—50	0	.....	—55
Total	9,830	.....	.....	.....	.....	1,046	1,469
Moyenne	317	.....	.....	.....	.....	35	47

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

AOUT 1906.

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	400	—420	— 35	— 20	0	25	-100
2	460	—420	— 35	— 20	0	25	- 40
3	520	—420	— 35	— 20	0	25	. 20
4	550	—420	— 35	— 20	- 50	25	0
5	580	—420	— 35	— 20	10	30	85
6	610	—420	— 35	— 20	10	30	115
7	690	—420	— 35	— 20	10	14	211
8	750	—420	— 35	0	10	14	190
9	810	—420	— 35	0	10	38	327
10	830	—420	— 35	0	0	8	367
11	840	—420	— 35	0	0	14	370
12	800	—420	— 35	0	0	25	320
13	770	—420	— 35	0	— 40	25	250
14	740	360	— 35	— 20	— 40	25	260
15	670	90	— 35	— 20	— 40	25	460
16	600	180	— 35	— 20	— 40	25	660
17	530	180	— 35	— 20	— 40	25	590
18	430	182	— 35	— 20	— 40	25	592
19	390	—270	— 35	— 20	— 40	12	15
20	350	—270	— 35	— 20	0	14	11
21	370	—130	0	0	0	14	126
22	190	—130	0	0	0	25	35
23	140	—130	0	0	0	12	0
24	130	—130	0	0	0	13	—13
25	110	—130	125	0	0	25	80
26	100	60	125	+ 50	—200	75	60
27	90	60	125	+ 50	—200	75	50
28	80	60	125	50	—200	38	77
29	70	60	—125	— 20	—200	38	—253
30	70	60	—125	— 20	—200	40	—255
31	60	60	—125	— 20	—200	25	—250
Total	13,630	.....	.....	.....	.....	839	4,960
Moyenne	440	.....	.....	.....	.....	27	160

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

SEPTEMBRE 1906

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Evaporation	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	60	100	— 25	— 50	0	25	60
2	60	100	— 25	0	0	64	75
3	65	100	— 25	0	0	64	75
4	65	100	— 25	0	0	25	115
5	65	0	— 25	0	0	25	15
6	65	0	— 25	0	0	25	15
7	65	0	— 25	0	0	38	2
8	65	0	— 25	0	0	12	32
9	80	52	— 25	0	0	12	— 9
10	100	52	— 25	0	0	12	11
11	160	52	— 25	— 15	0	12	56
12	460	52	— 25	— 15	0	4	374
13	200	52	— 25	— 15	0	20	78
14	110	52	— 25	— 15	— 25	55	— 62
15	80	52	— 25	— 15	— 25	25	— 62
16	70	52	— 25	— 15	— 25	30	— 67
17	70	52	— 25	— 15	— 25	32	— 81
18	60	52	— 25	— 15	— 25	13	— 70
19	50	52	— 25	— 15	— 25	13	— 80
20	58	52	— 25	— 15	— 25	13	— 72
21	50	52	— 25	0	— 25	13	— 65
22	58	— 50	— 25	0	10	33	30
23	50	— 50	— 25	0	10	16	— 30
24	50	— 50	— 25	0	10	17	— 30
25	50	— 50	— 25	0	10	13	— 2
26	70	— 50	25	0	10	22	— 16
27	140	— 50	— 25	0	10	64	211
28	170	— 50	— 25	0	10	25	80
29	180	0	— 25	0	10	13	152
30	170	0	— 25	0	10	7	137
Total	2,966	.....	.....	.....	.....	742	871
Moyenne	99	.....	.....	.....	.....	24	29

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Suite.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

OCTOBRE 1906.

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1..	170	— 10	0	0	0	17	143
2..	150	— 10	0	0	0	15	125
3..	130	— 10	0	0	0	25	95
4..	110	— 10	0	0	0	25	75
5..	110	— 10	0	0	0	10	90
6..	100	66	0	0	0	5	160
7..	105	66	0	0	—211	10	— 50
8..	110	66	0	0	—211	15	— 50
9..	120	66	0	0	—211	10	— 30
10..	130	66	0	0	—211	12	— 27
11..	140	66	0	0	—100	12	94
12..	140	66	0	0	0	12	194
13..	145	66	0	0	100	12	299
14..	150	66	0	0	— 25	12	129
15..	150	66	0	0	— 25	16	125
16..	150	66	0	0	— 25	18	123
17..	160	66	0	0	— 25	17	134
18..	170	66	0	0	100	19	117
19..	170	66	0	0	100	4	332
20..	175	66	0	0	0	8	233
21..	175	66	0	5	0	8	238
22..	175	66	20	5	55	8	313
23..	175	66	20	5	55	7	314
24 ..	170	66	20	5	55	10	306
25..	170	66	20	5	55	6	310
26..	185	66	20	5	55	8	324
27..	200	66	20	5	55	6	340
28..	210	66	20	5	55	8	348
29..	210	0	20	5	0	10	225
30..	210	0	20	5	0	10	225
31..	200	0	20	5	0	6	219
Total..	4,865	.....	.....	.....	.....	362	5,677
Moyenne..	155	.....	.....	.....	.....	11	184

TABLEAU STATISTIQUE N° 4—*Fin.*

RÉGIME DES EAUX AU SEUIL.

NOVEMBRE 1906.

Jour.	Débit.	Emmagasinement.				Evaporation.	Total.
		Talon.	Truite.	Tortue.	Nasbonsing.		
1	190	— 60	0	0	20	Pas d'évaporation.	150
2	180	— 60	0	0	20		140
3	177	— 60	0	0	20		137
4	178	60	0	0	20		250
5	179	60	0	0	20		259
6	180	60	0	0	20		260
7	180	45	0	0	20		155
8	176	45	0	0	20		151
9	178	10	0	0	20		208
10	180	10	0	0	20		210
11	180	10	0	0	20		210
12	180	10	0	0	20		210
13	182	10	0	0	20		212
14	195	10	0	0	20		225
15	200	10	0	0	20		230
16	205	10	0	0	20		235
17	206	10	0	0	20		236
18	210	10	0	0	20		240
19	215	10	0	0	20		245
20	220	10	0	0	20		250
21	228	10	0	0	20		258
22	238	60	0	0	20		318
23	240	60	0	0	20		320
24	252	60	0	0	20		332
25	260	60	0	0	20		340
26	273	60	0	0	20		353
27	275	60	0	0	20		355
28	290	60	0	0	20		370
29	312	60	0	0	20		392
30	335	60	0	0	20		405
Total	6,478	.....	.....	.....	.....	.....	7,656
Moyenne	215	.....	.....	.....	.....	.....	255

TÁBLEAU STATISTIQUE N° 5.

QUANTITÉ PROBABLE DE L'ÉVAPORATION DUE À L'AUGMENTATION DE SURFACE DES EAUX DU BIEF DE PARTAGE.

Evaporation, en pieds cubes, par seconde, se produisant sur une surface d'eau de 7·55 milles carrés, c'est-à-dire 210, 481, 920 pieds carrés.
Un dixième de pouce sur cette étendue donne 20·3 pieds cubes par seconde.

Jour.	1905.					1906.					
	Juin.	Juillet.	Août.	Sept.	Oct.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Sept.	Oct.
1	.....	20.3	5·0	0	.....	22·6	20·3	.....	25·4	25·4	17·0
2	18·5	30·0	13·0	25·4	40·0	13·6	16·2	38·0	25·4	64·3	15·0
3	13·6	25·4	38·0	3·5	13·4	22·0	16·2	38·0	25·4	64·3	25·4
4	13·6	13·6	13·6	4·1	25·4	20·3	25·4	25·4	25·4	25·4	25·4
5	13·6	7·0	13·6	4·1	13·4	22·0	12·2	25·4	30·0	25·4	10·5
6	13·6	·0	26·9	8·2	25·0	13·6	13·5	25·4	30·4	25·3	6·1
7	25·4	38·0	27·3	12·3	36·0	13·6	13·5	64·9	13·5	38·0	10·5
8	·0	13·0	13·0	6·1	13·0	13·6	20·3	30·4	13·5	22·0	15·2
9	13·0	25·4	13·0	10·1	13·0	14·2	20·3	33·9	38·0	12·0	10·5
10	38·0	25·4	2·0	12·1	5·3	15·0	25·4	25·4	7·5	12·0	12·5
11	25·4	25·4	25·4	6·0	7·1	16·8	20·3	14·0	13·5	12·0	12·5
12	20·3	5·0	13·0	18·3	8·1	24·4	22·2	38·0	25·4	4·0	12·5
13	·0	·0	30·1	14·2	8·1	20·3	20·3	50·8	25·4	20·3	12·5
14	.....	30·0	13·0	10·0	6·0	24·3	17·0	25·4	25·4	55·1	12·5
15	31·0	25·0	13·0	2·2	4·0	25·4	25·0	50·0	25·4	25·4	16·4
16	13·0	·0	25·4	5·4	4·0	25·4	20·3	50·0	25·4	30·2	18·2
17	13·0	18·3	25·4	6·5	2·1	13·8	20·3	50·0	25·4	32·0	17·0
18	73·6	12·2	13·0	6·5	8·0	16·8	16·2	49·0	25·4	13·0	19·5
19	25·4	30·0	25·4	4·0	9·1	13·8	16·2	60·6	12·2	13·0	4·5
20	·0	7·0	20·3	25·4	8·0	16·8	30·4	13·6	13·5	13·0	8·1
21	13·0	25·4	22·5	25·4	6·0	16·8	30·4	25·4	13·5	13·0	8·1
22	16·2	.0	13·0	17·5	6·0	15·0	20·3	25·4	25·4	33·0	8·1
23	·0	38·0	30·0	18·3	4·0	20·5	50·7	38·0	12·1	16·0	7·5
24	25·4	52·2	13·0	16·2	2·0	10·1	10·2	38·0	13·0	7·0	10·1
25	25·4	20·3	25·4	16·2	2·0	10·1	18·3	25·4	25·4	13·0	6·0
26	18·2	10·1	13·0	21·0	4·0	6·0	12·8	13·6	75·0	22·3	8·1
27	25·4	18·0	13·0	16·2	4·0	10·1	64·6	13·6	75·0	64·0	6·0
28	25·4	·0	13·0	12·1	3·0	16·8	63·9	50·8	38·0	25·4	8·1
29	25·4	30·0	10·0	14·2	3·0	20·3	20·0	50·8	38·0	15·6	8·1
30	·0	30·5	10·0	12·2	4·0	19·0	5·0	79·0	40·1	7·0	10·2
31	.....	32·9	25·4	.....	4·0	13·8	.....	.....	25·4	.....	.....
Total	507·3	608·8	548·	353·	290·	526·	697·	1067·	813·	746·	362·
Moyenne	17·	19·	18·	12·	9·	17·	23·	35·	27·	24·	11·

NOTE.—En établissant ces calculs nous aurions dû tenir compte de la superficie des 7·23 milles carrés, mais comme cela n'aurait donné lieu qu'à une très petite différence, nous l'avons négligée.

ALEXANDER McDOUGALL.

EMMAGASINEMENT ET REGULATION.

La question du contrôle, tout au moins partiel, du débit de toutes les rivières utilisées par le canal, et, par suite, de l'établissement d'un régime de navigabilité en eaux calmes ne comportant qu'un minimum de variations, est d'une importance vitale et l'un des facteurs principaux du projet.

Ce contrôle est non seulement indispensable pour la sécurité de la navigation à l'époque des crues, mais aussi d'un grand intérêt pour toutes les entreprises commerciales et industrielles établies sur ces rivières.

La sécurité de la navigation dans les cours d'eau naturels resserrés qui comportent de grandes variations de débit exige la suppression de tous les courants de vitesse excessive et des courants transversaux, et la réduction de toutes les fluctuations de niveau excessives.

Les courants nuisibles augmentent d'intensité pendant les crues, et le seul remède possible à y apporter consiste à diminuer le débit à cette époque en même temps qu'à agrandir les passages resserrés de la rivière en autant que les exigences commerciales le permettent.

Selon chacune des trois voies navigables naturelles employées pour le canal, la question se présente sous un aspect différent.

La régulation du débit de la rivière des Français n'offre aucune particularité exigeant une étude spéciale. La rivière prend sa source dans le lac Nipissing, dont la superficie est relativement considérable, les variations de niveau très faibles, et où les périodes des hautes et des basses eaux se produisent presque régulièrement chaque année aux mêmes époques. La rivière suit les oscillations du lac, et le rapport entre ses niveaux extrêmes maximum et minimum est de 1 à 4; cette différence atteint 8 à 10 pieds dans quelques endroits resserrés. A sa sortie du lac Nipissing, la rivière des Français présente toutes facilités pour la construction de barrages directeurs destinés à maintenir le niveau du lac à n'importe quelle cote désirée, et à éviter ainsi l'abaissement du plan d'eau. Il suffira de veiller à mettre en opération les barrages en temps voulu pour empêcher les eaux du lac de dépasser le niveau fixé après surélévation. En tout temps, l'alimentation est plus que suffisante et les pertes sont sans importance.

Dans la partie du canal suivant la Mattawa et qui comprend le bief de partage, le problème est plus complexe. Malgré son abondance au printemps, l'alimentation pendant l'été et l'automne devient très insuffisante. Il s'agit donc de conserver l'eau qui se perd à l'heure actuelle pour la période de disette. Cette question entraîne à sa suite celle de la création d'une source supplémentaire d'alimentation au moyen d'un canal (*feeder*), et exige une étude des plus minutieuses. On trouvera dans la partie du rapport concernant l'alimentation au bief de partage l'ensemble des renseignements recueillis, ainsi qu'une analyse des conditions et des déductions qu'on en a tirées.

Quant à la rivière Ottawa, le problème qui est intimement lié avec la canalisation de ce cours d'eau consiste dans la régulation de son débit, principalement au cours des années d'affluence maximum et minimum. La décharge de cette rivière au moment des crues est parfois 15 fois et même davantage plus considérable que celle correspondant aux basses eaux; il est donc très important de réduire cet écart entre les périodes extrêmes.

L'Ottawa n'est heureusement pas sujette aux crues subites, ce qui facilite grandement sa régulation au moyen de vastes réservoirs naturels comme ceux que l'on aménagera probablement à sa source ainsi qu'à celles de ses principaux tributaires.

Avant d'exposer le résultat des études relatives à cette question, nous devons présenter sur l'emmagasinement des eaux quelques considérations générales susceptibles d'offrir un certain intérêt.

Le système d'amélioration des rivières au moyen de réservoirs a été essayé sur une vaste échelle en France, en Russie et en Amérique. Aux Etats-Unis, en particulier, on l'a appliqué avec succès au Mississippi supérieur. Des réservoirs remplis au printemps au moment des crues servent à augmenter le débit à l'époque de l'année où les niveaux des cours d'eau s'abaissent. On peut ainsi prévenir les inondations ou tout au moins les réduire considérablement si l'on peut disposer d'une capacité d'emmagasinement suffisante et de réservoirs installés en des endroits propices. Mais la question des réservoirs artificiels est intimement liée à la conservation des forêts qui environnent les sources d'alimentation. Toutes les recherches faites par des observateurs méticuleux dans les principaux pays du globe ont abouti à la conclusion que les forêts constituent de puissants facteurs de régulation des cours d'eau, car ils forment les réservoirs naturels les plus parfaits, et les bassins artificiels ne sont qu'un adjuvant et un appoint à la tâche accomplie naturellement par les forêts. Il est impossible de compenser ou de remplacer les effets produits par la conservation des zônes boisées sur les versants supérieurs des cours d'eau. On admet maintenant leur puissance à réduire la différence des niveaux entre les hautes et les basses eaux, et à diminuer la durée des périodes de sécheresse. Dans nombre de pays d'Europe, où jadis les coupes de bois se faisaient sans discernement, l'augmentation de la fréquence de grandes inondations provenant de quelques rivières ainsi que la soudaineté des crues ont attiré l'attention des divers gouvernements sur la nécessité du reboisement des bassins fluviaux considéré comme agent de régulation du débit; on a, à cet effet, dépensé des sommes considérables.

Aux Etats-Unis, la disette de bois qui a commencé à se faire sentir il y a quelques années a été la cause primaire de l'établissement d'une organisation forestière nationale, qui, en maintes circonstances, paraît-il, a permis de réaliser des bénéfices importants par la diminution du débit des eaux au moment des crues et la suppression des érosions qui rongeaient les berges élevées des rivières.

Dans les annales de l'Académie américaine des sciences politiques et sociales, l'honorable Gifford Pinchot, directeur des Forêts aux Etats-Unis, donne les résultats de quelques observations faites sur ce sujet si intéressant. Voici ce qu'il dit:—

"Une étude minutieuse des conditions du débit des rivières dans plusieurs petits bassins de drainage boisés et non boisés situés dans les monts Saint-Bernardin, Californie du Sud, étude exécutée par le professeur Tourney pour le service forestier en 1902, a démontré d'une manière péremptoire l'influence des forêts sur l'augmentation de la superficie et le maintien du débit des eaux provenant des cours d'eau issus des régions montagneuses.

"Les observations portèrent sur trois terrains boisés qui, au cours du mois de décembre, (époque d'apports d'eau atmosphérique en quantités anormales), n'ont donné comme débit que 5 pour 100 des eaux pluviales tombées à cette époque; en janvier, février et mars, le débit s'est élevé à 37 pour 100 de l'alimentation atmosphérique totale, et, trois mois après la fin de la saison des pluies, il se maintenait encore à un degré sensiblement constant et abondant.

"A la même époque, le terrain voisin non boisé fournissait en décembre un débit de 40 pour 100 des eaux pluviales, et, pendant les trois mois suivants, de 95 pour 100. En avril, le chiffre du débit tombait d'un tiers au-dessous de chacun de ceux relevés pour les zones boisées, et, en juin, les cours d'eau provenant des territoires non boisés étaient à sec."

Il est évident que l'exploitation des forêts de notre pays doit être réglementée d'une façon rigoureuse, non seulement à cause de la diminution déjà visible de l'approvisionnement en bois, mais aussi parce qu'elles émettent progressivement l'humidité qu'elles reçoivent, laquelle se déverse lentement dans les rivières au lieu de se précipiter en torrents impétueux comme dans le cas de terrains dénudés, causant des inondations et entraînant les matériaux du sol qui vont ensuite combler les bassins naturels de régulation. La nécessité d'adjoindre la conservation des forêts à l'établissement de

réservoirs pour obtenir une régulation convenable des cours d'eau est donc trop évidente pour qu'il soit inutile de nous étendre ici plus longuement sur ce sujet.

Le mode de navigation fluviale proposé pour l'Ottawa, et d'ailleurs le seul admissible, est le système dit "à écluse et barrage" qui permet d'obtenir des nappes d'eau presque sans courant. Entre Mattawa, où la canal maritime rejoint l'Ottawa, et Montréal, on trouve quinze biefs de longueurs variables qu'il faut maintenir à certaines cotes fixes.

Ces biefs ne doivent pas admettre de variations au-dessous du niveau tel qu'établi après régulation, avoir une profondeur de 22 pieds au-dessus du plan de fond, et ne comporter qu'un faible écart d'élévation au-dessus du susdit niveau pour assurer la sécurité de la navigation, de manière à réduire les effets des courants et à permettre d'établir un chenal navigable sans avoir recours à des excavations inutiles dans les passages resserrés ou à des bajoyers et des portes éclusières de hauteur excessive. Le bief de tête à Mattawa reçoit les eaux de tout l'Ottawa supérieur, et les autres bassins d'aval, outre l'alimentation provenant des régions supérieures, recueillent celle fournie par des tributaires dont quelques-uns ont un débit considérable. Il fallait donc considérer l'emmagasinement dans son ensemble et la distribution des réservoirs dans le bassin de drainage de manière à obtenir la commande nécessaire sur les eaux des crues de la rivière principale ainsi qu'un contrôle spécial de chacun des principaux tributaires se déversant dans les bassins intermédiaires.

On a pris comme base des calculs le maximum de débit au moment des crues de 1876, le plus élevé de tous ceux enregistrés jusqu'ici, et comme minimum des basses eaux, les statistiques de l'année 1846.

L'année 1876 correspondait non seulement à une hauteur maximum de crue, mais aussi à un maximum annuel de débit qui n'a été égalé qu'en 1890. Comme depuis cette époque, on n'a jamais observé des augmentations semblables, on peut considérer comme parfaitement certaines toutes les estimations basées sur ces données.

Le volume maximum de débit a été évalué selon les hauteurs maximum relevées à différents endroits en 1876, et aussi d'après l'étude de débits moins importants mesurés ultérieurement. Il eût été très intéressant de contrôler la solution du problème d'hydraulique relatif à la régulation au moyen d'un certain débit adopté comme mesure fixe, mais malheureusement, les conditions naturelles ne s'y sont pas prêtées au cours des travaux. D'autre part, nous sommes convaincus que les conclusions émises sont exactes, et, au printemps de 1906, nous avons eu la bonne fortune de voir le plan d'eau du bief d'Ottawa-Hawkesbury, qui reçoit le tributaire le plus important de l'Ottawa, la rivière Gatineau, atteindre presque le niveau tel qu'adopté après régulation, ce qui nous a permis de vérifier nos calculs d'hydraulique concernant le plan de fond, le débit, etc.; les résultats obtenus ont été des plus satisfaisants.

Les observations faites à cette époque confirmèrent la conclusion déjà admise qu'un plan d'eau à cette cote n'était pas excessif pour le canal projeté, et l'on décida d'examiner s'il existait une étendue d'emmagasinement suffisante pour assurer le contrôle de la rivière dans une année de crues exceptionnelles, de manière à ce que le débit maximum ne dépassât pas celui de 1906.

On commença donc à étudier ce problème en réunissant et en classant sous forme de tableaux les variations de la rivière ainsi que celles de sa décharge à différents points de son parcours, en tenant particulièrement compte des crues de 1876 et des eaux basses minimum de 1846, 1881 et 1887.

Les statistiques d'hydraulique concernant la rivière Ottawa en aval de la ville du même nom, depuis 1844, ont été représentées au moyen d'un graphique figuré sur la planche 30 et montrant la décharge quotidienne, l'alimentation atmosphérique et la température moyenne mensuelle.

D'après les courbes des décharges, on a déterminé l'excès de débit dépassant la quantité que l'on veut conserver à la rivière, et on a exécuté des levés préliminaires pour s'assurer si un surplus de 25 pour 100 dans l'emmagasinement exigé par les cal-

culs précédents était possible, ce surplus devant compenser l'inexactitude des cartes existantes et des données disponibles.

En commençant ces levés préparatoires, on ne s'attendait pas à obtenir une solution complète en peu de temps, mais à pouvoir recueillir des renseignements préliminaires suffisants pour démontrer au moins la possibilité de l'établissement d'un contrôle partiel au prix d'une dépense raisonnable. L'étude détaillée prendrait plusieurs saisons, et il faudrait se livrer à des recherches de vaste étendue pour choisir les emplacements convenables pour tous les barrages et déterminer exactement la capacité de tous les réservoirs. Pour ma part, je ne saurais recommander l'exécution de ces travaux avant que la construction du canal soit décidée. A ce moment, il y aura lieu de constituer de suite un service d'hydrauliciens chargés de pratiquer des levés systématiques et d'établir le système d'emmagasinement au fur et à mesure de la construction du canal.

Mais, même dans le cas où cette dernière serait retardée, je recommanderais fortement de poursuivre les études préliminaires ainsi que les recherches des données d'hydraulique, et j'ai l'intention d'y attacher un certain personnel, à moins d'instructions contraires.

Le sujet est d'une importance telle que le rapport de M. Alexandre McDougall, ingénieur hydraulicien chargé de certaines recherches concernant cette question, sera publié en entier, de manière à ce qu'on puisse trouver dans le présent ouvrage toutes les informations désirables. Il y a lieu, cependant, de mentionner dès maintenant certains points spéciaux de ce rapport.

La rivière Ottawa a une superficie de drainage de 56,048 milles carrés, superficie considérable si on la compare à sa longueur totale de 729 milles traversant un territoire d'environ 550 milles.

Au cours d'un printemps de faible affluence, le débit de l'Ottawa, mesuré à l'extrémité d'amont de l'île de Montréal, est d'environ 150,000 p.c.s.; pendant un printemps moyen, il atteint 200,000 p.c.s.; et au moment des crues de 1876, on affirme qu'il s'est élevé au chiffre énorme de 350,000 p.c.s., ce qui correspond au maximum enregistré pour les hautes eaux. Cette dernière évaluation est cependant incertaine et il se peut qu'elle ait été exagérée.

Le débit à l'embouchure correspondant à la période des basses eaux est de 20,000 à 30,000 p.c.s.

Les différences entre les niveaux maximum et minimum à Sainte-Anne (extrémité d'amont de l'île de Montréal) sont de 11½ pieds; à Grenville, de 19 pieds; au pied des écluses Rideau, à Ottawa, de 25 pieds; au lac DesChênes, de 9½ pieds.

En d'autres endroits de la rivière, elles varient selon la nature des emplacements.

Le débit maximum de l'Ottawa est d'environ 12 à 17 fois son débit minimum, tandis que celui de la rivière Niagara, qui est commandée par les vastes réservoirs naturels des grands lacs en amont, ne dépasse le plus faible que dans la proportion de 1·7, et que les variations des rivières Sainte-Marie, Saint-Clair et Détroit sont peu sensibles, condition éminemment favorable à la navigation et qui rend possible le passage à travers elles d'une quantité de trafic considérable. On espère et l'on s'attend même fermement à ce que l'emmagasinement artificiel joue vis-à-vis de l'Ottawa le même rôle que les grands lacs par rapport aux rivières susmentionnées et au Saint-Laurent.

L'abaissement du niveau correspondant aux crues et l'augmentation de la décharge aux basses eaux qui permettront d'obtenir une régulation parfaite de l'emmagasinement et du débit seront d'une grande utilité, non seulement à la navigation, mais aussi aux industries forestières et à toutes celles dépendant des forces hydrauliques.

On sait qu'il existe une vaste étendue d'eau formée de lacs dans le bassin du haut Ottawa, et susceptible d'être agrandie artificiellement au moyen de barrages construits à un prix raisonnable. La présence de ce réservoir naturel jointe à celle de vastes forêts épaisses est très avantageuse pour le bassin de l'Ottawa. Si dans un

pays rocheux, où le débit des eaux de surplus est naturellement considérable par rapport aux affluences atmosphériques, il n'existait pas une semblable nappe d'eau, on aurait à déplorer des inondations désastreuses fort difficiles à contenir.

Sur le Mississippi, il y a nombre d'années, on avait formé le projet de construire 65 réservoirs vers les sources de ce fleuve. Cinq d'entre eux furent bâtis, et il fut déjà possible dans ces conditions de maintenir la partie supérieure du cours d'eau en amont de Saint-Paul à son niveau supérieur pendant la saison des basses eaux au moyen du débit supplémentaire fourni par les réserves. On affirme que la navigation, les industries forestières, les scieries, les propriétés riveraines, etc., utilisant le fleuve se trouvent dans une bien meilleure situation par suite de l'emploi de réservoirs. La capacité de ces derniers est de 96 billions de p.c. Certains statisticiens estiment que chaque billion de p.c. d'eau représente actuellement un bénéfice annuel de $13,000 pour l'industrie des scieries dans le Minnesota, soit pour l'ensemble de l'emmagasinement, de $1,218,000.

Les effets de l'emmagasinement ont été plus minutieusement étudiés dans la section de Besserer's-Grove en aval d'Ottawa à cause des détails plus complets renfermés dans les statistiques. On estime la capacité totale du réservoir nécessaire au-dessus des basses eaux à environ 20,000 milles carrés x 1 pied de profondeur, avec un coefficient de sûreté d'au moins 25 pour 100 comme on l'a dit précédemment.

Les recherches effectuées jusqu'ici démontrent au moins que ce réservoir existe en amont de la section transversale considérée à Besserer's-Grove. En admettant une hauteur moyenne possible de 10 pieds, ce qui est très minime, car le pays vers le nord est entièrement inhabité et, par suite, le surélèvement des lacs de réserve ne causera pas de dommages considérables, cela représente une superficie d'ensemble de 2,000 milles carrés.

On trouvera dans le rapport de l'ingénieur hydraulicien une liste des lacs explorés, avec leurs superficies approximatives et leurs capacités utilisables possibles, ainsi qu'une liste des autres lacs que l'on n'a pas été en mesure d'examiner.

Le même rapport contient les tableaux résumant les données d'hydraulique relatives à la rivière.

Les tableaux suivants montrent le débit admissible pour l'Ottawa après canalisation, ainsi que le débit minimum provenant de l'emmagasinement, comparés avec la décharge minimum actuelle en trois points principaux, Mattawa, Ottawa et l'extrémité d'amont de l'île de Montréal.

MATTAWA.

SUPERFICIE DE DRAINAGE—19,663 MILLES CARRÉS.

Années.	Débit moyen en p. c. s. du 1er janvier au 31 décembre.	Débit maximum en p. c. s.	Débit minimum en p. c. s.	Maximum de débit admissible pour le canal projeté de 22 pieds en p. c. s.	Réserve possible en amont de Mattawa, en milles carrés par 1 pied de profondeur.	Débit minimum obtenu avec les réserves projetées, en p. c. s.	Surélèvement probable, en pieds du niveau des basses eaux à Klock.
1876.		Mai.	Octobre.				
Année de décharge maximum.....	30,000	113,000	8,000	45,000	12,500	22,000	4.25
1860.		Mai.	Septembre:				
Année de décharge moyenne.....	26,000	58,000	12,000	45,000	12,500	23,000	5.75
1877.		Mai.	Mars.				
Année de décharge minimum.....	14,000	35,000	7,500	45,000	12,500	16,000	2.75

CHUTE CHAUDIÈRE, OTTAWA.

SUPERFICIE DE DRAINAGE—34,623 MILLES CARRÉS.

Années.	Débit moyen en p. c. s. du 1er janvier au 31 décembre.	Débit maximum en p. c. s.	Débit minimum en p. c. s.	Maximum de débit admissible pour le canal projeté de 22 pieds en p. c. s.	Réserve possible en amont d'Ottawa, en milles carrés par 1 pied de profondeur.	Débit minimum obtenu avec les réserves projetées, en p. c. s.	Surélèvement probable, en pieds, du niveau des basses eaux au lac Deschênes.
1876.		Mai	Octobre				
Année de décharge maximum.....	52,000	123,000	10,500	90,000	14,500	36,000	2.5
1860.		Mai	Septembre				
Année de décharge moyenne.....	46,000	103,000	21,000	90,000	14,500	49,000	3.5
1877.		Mai.	Mars.				
Année de décharge minimum.....	28,000	62,000	10,000	90,000	14,500	29,000	2.0

EXTRÉMITÉ D'AMONT DE L'ILE DE MONTRÉAL.

SUPERFICIE DE DRAINAGE—55,700 MILLES CARRÉS.

Années.	Débit moyen en p. c. s. du 1er janvier au 31 décembre.	Débit maximum en p. c. s.	Débit minimum en p. c. s.	Maximum de débit admissible pour le canal projeté de 22 pieds en p. c. s.	Réserve possible en amont de Montréal, en milles carrés par 1 pied de profondeur.	Débit minimum obtenu avec les réserves projetées, en p. c. s.	Surélèvement probable, en pieds, du niveau des basses eaux à Carillon (inférieur).
1876.		Mai.	Octobre.				
Année de décharge maximum.....	83,000	310,000	22,000	155,000	20,000	58,000	3.0
1860.		Mai.	Septembre				
Année de décharge moyenne.....	75,000	166,000	34,000	155,000	20,000	79,000	4.0
1877.		Mai.	Mars.				
Année de décharge minimum.....	44,000	100,000	20,000	155,000	20,000	45,000	2.0

NOTE.—Le débit provenant de l'emmagasinement est calculé du printemps d'une année au printemps de l'année suivante.

RAPPORT DETAILLE SUR LES CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DE LA REGULATION ET DE L'EMMAGASINEMENT, PAR M. ALEXANDER McDOUGALL.

RIVIERE OTTAWA ET SES TRIBUTAIRES.

EMMAGASINEMENT.

La route suivie par le canal projeté part de la baie Georgienne, se rend par la rivière des Français et le lac Nipissing jusqu'au lac à la Truite à la tête de la rivière Mattawa, qu'elle suit alors ainsi que l'Ottawa jusqu'à Montréal.

Les rivières Ottawa et des Français sont formées dans leur ensemble, par des séries de vastes nappes d'eau semblables à des lacs, séparées par des rapides ou des chutes. Le système général d'amélioration proposé consiste dans la construction de barrages aux têtes de ces rapides pour maintenir les eaux aux niveaux fixés pour les différents biefs.

Dans les biefs supérieurs, ces niveaux dépassent de beaucoup celui des hautes eaux ordinaires, mais, en général, le plan d'eau définitif correspondra à celui des hautes eaux actuelles. Pour compléter l'effet des barrages de régulation et des écluses nécessaires au rachat des différences de cotes dans les différents biefs, il faudra établir un dispositif d'ensemble d'emmagasinement pour assurer la commande du débit du cours d'eau principal. Ces biefs ne sont pas sujets à des variations brusques, mais celles correspondant aux diverses saisons sont considérables, et il est impossible d'assurer la navigation dans les rivières tant que leur débit restera, comme actuellement, sans aucun contrôle.

L'idéal d'une voie navigable au point de vue sécurité et économie est de n'avoir que des chenaux en eaux calmes et sans passes resserrées. Aucune voie intérieure ne remplit ces conditions d'une façon absolue, mais il faut cependant veiller dans leur construction à ce qu'elles garantissent la sécurité du trafic auquel elles sont spécialement affectées, lorsque les navires qui les parcourent sont commandés par des officiers compétents.

Pendant les années d'affluence extrême, la période des crues pour l'Ottawa dure de cinq à six semaines. Si le débit demeurait sans contrôle, la navigation serait interrompue pendant toute cette période. L'agrandissement de la superficie sectionnelle nécessaire au passage de cet excès d'affluence sans qu'il puisse se produire des courants dangereux serait une entreprise presque impossible au point de vue commercial.

On a donc, peu de temps après le commencement des levés principaux, entrepris une étude de la régulation de la rivière, dans le but de déterminer les possibilités de contrôle ainsi que les quantités d'eau admissibles. Cette étude comprenait les levés des réservoirs d'approvisionnement aux sources des rivières principales et de leurs tributaires les plus importants, ainsi que toutes les statistiques se rapportant au débit de la rivière et aux conditions générales d'hydraulique qui la régissent. Le travail portait sur tout le bassin des rivières Ottawa et des Français, soit sur une superficie totale d'environ 63,000 milles carrés . Etant donné le manque de temps et d'informations préliminaires, il n'a pas été possible de déterminer exactement les plus petits détails, mais on a néanmoins constaté que le bassin tributaire du canal maritime offre toutes les facilités désirables pour assurer le contrôle efficace de toutes les parties de la rivière.

On a déterminé et examiné l'emplacement des réservoirs destinés à maintenir le débit de la rivière à un niveau suffisant pour empêcher toute formation de courants dangereux pour la navigation.

On sait aussi qu'il existe d'autres réservoirs de plus grandes dimensions dans des régions inexplorées que l'on se propose de parcourir dans un avenir rapproché. La question de savoir s'il faudra construire ces réservoirs supplémentaires ou les utiliser autrement ne dépend que du prix de revient, chaque nouveau réservoir diminuant le coût des écluses et des barrages, mais augmentant celui de l'emmagasinement. Dans différents pays, on a établi des systèmes de commande, surtout dans la Russie septentrionale et aux Etats-Unis. Aucun d'eux, cependant, n'atteint l'importance de celui projeté pour le canal de la baie Georgienne. Le système russe était destiné à aider à la navigation; celui des Etats du nord-ouest, situé aux environs du bassin supérieur du Mississippi, devait de plus fournir l'énergie hydraulique ainsi que d'autres améliorations subséquentes.

Outre ceux concernant la navigation, les avantages que l'on retirera du système de commande actuellement projeté pour la route du canal de la baie Georgienne serviront à payer d'eux-mêmes une grande partie de la construction. Ce fait est particulièrement exact en ce qui concerne les industries aux chutes Chaudière à Ottawa et les scieries situées en d'autres endroits.

Le système de commande qui existe dans les Etats du nord-ouest a été décrit comme suit dans le rapport du directeur du génie de l'armée américaine:—

Réservoirs aux sources des rivières Mississippi et Minnesota entre Brainard et Grand-Rapids, Michigan.

Le projet adopté en janvier 1880 prévoyait la construction de 41 réservoirs dans le Minnesota et le Wisconsin.

Le but de ces réservoirs est de recueillir l'excès de débit, principalement de celui provenant des eaux atmosphériques en hiver, au printemps et au commencement de l'été, et de le distribuer ensuite pendant la période des eaux basses pour aider à la navigation sur le bas Mississippi.

Le gouvernement les avait tout d'abord établis dans ce dernier but, et incidemment pour atténuer les débordements. Le principe du système consiste à emmagasiner l'excédent d'affluence des hautes eaux naturelles, au moment où cet excédent n'est pas indispensable à la navigation, et à déverser, pendant la saison des basses eaux, une quantité d'eau suffisante pour maintenir la jauge à Saint-Paul à une hauteur fixe aussi élevée au-dessus du niveau minimum que les réserves le permettent. Sans cette affluence supplémentaire, le fleuve, à Saint-Paul, est sujet à tomber à un niveau de 0·2 pieds, comme cela s'est produit en juillet et août 1894, ou à zéro, comme en avril 1896, tandis qu'avec l'emploi judicieux et économique des réservoirs, on peut l'empêcher de s'abaisser au même endroit au-dessous de 3 pieds, ce qui est d'un grand intérêt pour la navigation. Sur les 424 milles en amont de Saint-Paul, où le fleuve est plus étroit, l'effet obtenu est encore plus prononcé.

L'influence des réservoirs se fait également sentir dans l'atténuation des débordements du cours d'eau. Cette saison, la période des crues, depuis Sandy-River jusqu'à Aitken, Minn., et plus loin encore vers l'aval, a duré du 20 mai au 31 juillet; pendant ce temps, on a emmagasiné dans les réservoirs plus de 16,000,000,000 de pieds cubes, provenant d'un bassin de drainage d'une superficie de 3,265 milles carrés. Cette quantité suffit au maintien d'un débit constant de 4,630 pieds cubes par seconde pendant le susdit espace de temps, tandis que la décharge du Mississippi à l'embouchure de la Sandy-River à pleine capacité entre ses berges n'est que de 4,000 pieds cubes par seconde. Il s'ensuit donc, que sans l'intervention du système de réservoirs, le niveau des crues entre Sandy-River et Aitken aurait dépassé de plusieurs pieds celui qu'il a atteint.

Les réservoirs des bassins des rivières Ottawa et des Français sont bien plus considérables que les trois susmentionnés, et par suite présentent de plus grands avantages.

BASSIN DE L'OTTAWA.

L'Ottawa est l'une des plus grandes rivières de l'Amérique septentrionale. Elle prend sa source dans une direction presque au nord de la ville du même nom. Son bassin, d'une superficie de 56,000 milles carrés à Montréal, est représenté sur la planche n° 3.

TRIBUTAIRES.

Comparativement à la superficie tributaire de la rivière, la longueur de celle-ci n'est que peu considérable. Le bassin est divisé en un certain nombre de régions de drainage qui déversent leurs eaux dans le cours d'eau principal à des intervalles réguliers. Sur la rive nord, on trouve les rivières du Nord, Rouge, du Lièvre, Gatineau, Coulonge, Noire, Du Moine, et Maganasibi; sur la rive sud, celles à la Graisse, Nation, Rideau, Mississippi, Madawaska, Bonnechère, Petawawa et un grand nombre d'autres moins importantes. Tous ces cours d'eau sont situés entre Montréal et Mattawa. En amont de cette dernière ville, on rencontre les rivières de Montréal et Kippewa. Le lac Temiskaming, que l'on considère souvent comme la source de l'Ottawa, est une nappe d'eau d'une superficie de 115 milles carrés, distante d'environ 45 milles en amont de Mattawa; mais la rivière proprement dite y pénètre par son extrémité nord, après avoir parcouru une distance de 310 milles à partir d'un endroit situé presque exactement sur le méridien d'Ottawa dans la direction nord. Ce cours d'eau forme donc trois des côtés d'un quadrilatère, mais son bassin est divisé de telle sorte par ses tributaires que la superficie totale de drainage de 56,000 milles carrés jusqu'à Montréal se trouve réduite à 12,100 m.q. en amont du confluent de la rivière Montréal.

Les superficies de drainage de la rivière en différents points ainsi que celles de ses principaux tributaires sont les suivantes:—

—	Milles carrés.	
Rivière Ottawa, en amont des rivières de Montréal et Kippewa	12,106	
Rivière de Montréal	2,800	
Rivière Kippewa	2,133	
Vallée de l'Ottawa, entre les rivières de Montréal et Mattawa	1,744	
Rivière Mattawa	880	
Vallée de l'Ottawa, entre Deux-Rivières et Mattawa	225	
Rivière Maganasibi	234	
Total à Deux-Rivières	.....	20,122
Vallée de l'Ottawa, entre Deux-Rivières et Rocher Capitaine	115	
Total à Rocher Capitaine	.....	20,237
Rivière du Moine	1,517	
Vallée de l'Ottawa, entre Rocher Capitaine et Des Joachims	394	
Total à Des Joachims	.....	22,148
Rivière Schyan	296	
Petawawa	1,586	
Rivière des Indiens	440	
Vallée de l'Ottawa, entre Des Joachims et Paquette	652	
Total au pied de l'île des Allumettes	.....	25,122
Black River	950	
Rivière Coulonge	1,820	
Vallée de l'Ottawa, entre les îles des Allumettes et Calumet	332	
Total au pied de l'île Calumet	.....	28,224
Vallée de l'Ottawa, entre l'île Calumet et les Chenaux	64	
Total aux Chenaux	.....	28,288
Rivière Bonnechère	910	
Rivière Madawaska	3,210	
Rivière Mississippi	1,400	
Vallée de l'Ottawa, entre les Chenaux et les chutes des Chats	167	
Total aux chutes des Chats	.....	33,975
Rivière à la Carpe	133	
Rivière Quion	164	
Vallée de l'Ottawa, entre les chutes des Chats et Chaudière	351	
Total aux chutes Chaudière	.....	34,623
Rivière Rideau	1,516	
Rivière Gatineau	9,130	
Petite rivière Blanche	137	
Vallée de l'Ottawa, entre les chutes Chaudière et Besserer's Grove	67	
Total à Besserer's Grove	.....	45,473
Rivière du Lièvre	4,030	
Rivière Blanche (Thurso)	236	
Rivière Nation	1,436	
Rivière Nation du Nord	710	
Rivière au Saumon	78	
Rivière Rouge	1,780	
Rivière Calumet	163	
Vallée de l'Ottawa, entre Besserer's Grove et Grenville	408	
Total à Grenville	.....	54,327
Vallée de l'Ottawa, entre Grenville et Carillon	180	
Total à Carillon	.....	54,507
Rivière du Nord	700	
Rivière à la Graisse	175	
Vallée de l'Ottawa, entre Carillon et la tête de l'île de Montréal	311	
Total à la tête de l'île de Montréal	.....	55,693
Total à l'embouchure de l'Ottawa	.....	56,043

Jadis toute la vallée de l'Ottawa était recouverte de forêts de sapins et d'épinettes, dont les 95 pour 100 sont encore boisés. En général les vallées des rivières La Graisse, Nation, Rideau, Mississippi et Bonnechère sont assez bien cultivées, ainsi que les bords de la Madawaska à son embouchure. Quant aux vallées des autres rivières elles sont encore absolument incultes.

RENSEIGNEMENTS ANTÉRIEURS AU LEVÉ.

Au début du levé on décida de faire toutes les études nécessaires à la détermination des effets que produiraient l'amélioration de la rivière—et celles ayant trait aux modifications qu'elle subirait; attendu que jusqu'alors on n'avait pour ainsi dire pas recueilli de données hydrographiques se rapportant à l'Ottawa. On prit donc les dispositions voulues afin d'établir des tableaux qui contiendraient toute la documentation disponible touchant l'état actuel des usines génératrices d'énergie hydro-électrique; celle se rapportant aux sources hydrauliques inemployées le long du tracé du canal;

et enfin celle pouvant permettre d'étudier le régime de la rivière, et de déterminer son débit, en se faisant une idée des principaux effets qui résulteraient de l'emmagasinement du surplus des eaux, au printemps, à la partie supérieure du bassin fluvial.

On ne put guère se procurer que les chiffres résultant des mesurages exécutés par M. C. E. Gauvin, contrôleur des terres, mines et pêcheries. Cette documentation a une valeur particulière, quant au développement des usines de force hydraulique, parce qu'elle donne la cote d'étiage en hiver, à différentes sections de la rivière. A la fin de ce rapport, dans le tableau n° 1, on trouvera les résultats provenant de ces mesurages, ainsi que de ceux exécutés par le personnel de notre bureau. Ajoutons que M. C. A. Biggar, I.C., avait aussi effectué une série de mesurages des eaux de l'Ottawa; et que, il y a quelques années, l'auteur de ces lignes procéda à une série de jaugeages de la rivière à différentes époques de l'année pour le compte de M. M. Kennedy, de Montréal, Si à cela on ajoute quelques cotes du plan d'eau, établies à cinq milles en amont d'Ottawa; celles recueillies par le ministère des Chemins de fer et Canaux, en aval de la même ville; et, enfin, celles de la Gatineau depuis 1899, fournies par M. Keefer, on aura une idée assez exacte de l'ensemble des données qui existent, non seulement quant au cours principal de l'Ottawa, mais aussi quant à ses tributaires.

JAUGES.

En mars et avril 1905 on plaça des jauges dans la rivière Ottawa, et dans les principaux cours d'eau l'alimentant, c'est-à-dire dans ses affluents. Chaque bief d'importance particulière fut doté d'une ou deux de ces jauges. Remarquons que le ministère des Chemins de fer et Canaux possédait des tableaux statistiques, donnant depuis 1844 les cotes de surface de l'Ottawa, aux écluses Rideau, à Ottawa. Il est vrai que certains de ces tableaux sont incomplets, mais, en général, les informations qu'ils donnent sont dignes de foi et suffisantes.

Dans les tributaires on plaça les jauges aussi en amont que possible du confluent, afin que le remous provenant de la jonction des deux cours d'eau n'influe pas sur elles; cependant, en général, elles furent placées dans les réservoirs de scieries, dont les eaux varient selon qu'on en ouvre ou ferme les vannes. Bien entendu, on notait la manœuvre des vannes, et on en tenait compte pour établir, après rectification, la cote des plans d'eau.

Il était impossible de recueillir toutes les données hydrographiques concernant l'Ottawa, aussi dut-on ne considérer que les plus importantes d'entre elles, et, en outre, jusqu'à quel point le personnel du levé aurait à s'occuper de renseignements de cette nature.

En même temps que l'on établissait quotidiennement la cote du plan d'eau de l'Ottawa, on en mesurait le débit et on procédait de même pour ses tributaires. Ces mesurages de débit ne purent être effectués dans toutes les sections de la rivière, où le projet comporte des améliorations et où l'on a mesuré la profondeur de l'eau.

CHOIX DES SECTIONS DE MESURAGE.

Pour mesurer le débit on a déterminé les sections comme suit: une à Deux-Rivières, une à Coulonge, une en aval d'Ottawa, à "Besserer's Grove", et une en amont de Montréal dans chacun des quatre cours d'eau. Ces choix furent dictés par les facilités d'observation qu'offraient les emplacements choisis, et par leur position. De plus, on exécuta des jaugeages dans les tributaires, ce qui, avec les jaugeages du cours principal de l'Ottawa, permit de déterminer avec assez de précision le débit à chaque section.

On pratiqua aussi d'autres jaugeages à certains endroits de la rivière, lorsque sa nature particulière exigeait qu'on en détermina le débit. Pour effectuer les mesurages on eut recours à la méthode suivante:—

MÉTHODE DE MESURAGE.

Pour établir une section de mesurage du débit on tenait compte des sondages relevés pendant l'hiver, et on choisissait un endroit de la rivière où son lit était régulier, et ses rives parallèles sur une certaine distance en amont et e naval de ce point. En outre, il ne devait pas y exister de courants transversaux. Alors, on déterminait une ligne de base sur la rive et on constatait la direction du courant à différents points de la section fluviale, au moyen d'hydromètres-flotteurs et de deux angles au théodolite pris sur chacun de ces hydromètres. Si la mise en plan des directions obtenues montrait qu'elles étaient parallèles entre elles, ou presque, la section de jaugeages était établie aussi perpendiculairement que possible à ces directions parallèles. En général, on était obligé de mesurer la vitesse du courant en se servant d'une embarcation, tantôt grande tantôt ordinaire, que l'on immobilisait au moyen de deux ancres mouillées en amont, puis on déterminait les distances par les intersections de visées au théodolite.

Si une fois qu'on avait choisi un emplacement de mesurage on s'apercevait qu'il y existait des courants transversaux, ou une vitesse de courant trop grande ou trop faible par rapport à la sensibilité du rheumamètre, on abandonnait ledit endroit et on en cherchait un plus convenable.

On effectua aussi des sondages afin de déterminer la profondeur de l'eau; à cet effet on suivit deux méthodes: la méthode par points, et celle des six dixièmes. Quant aux appareils employés ils étaient de deux sortes: celui de Price et celui de Haskell-Ritchie, dont on se servait alternativement. A la fin de chaque semaine les courbes de fonctionnement des appareils étaient vérifiées à la station de Britannia, qui, dans ce but, avait été convenablement établie comme station étalon. Cette façon de procéder était spécialement nécessaire, attendu qu'après plusieurs jours d'observations il faut tenir compte de l'usure inévitable que subit l'appareil, à la suite d'un emploi continuel.

LACUNE QUANT AU MESURAGE DE LA CRUE EXTRÊME.

Pendant toute la saison de 1905 on continua à mesurer le débit de la rivière. Cette saison ne comporta aucunes variations extrêmes, ni comme crue, ni comme étiage. Aussi, espérait-on que la crue de 1906 serait assez prononcée pour permettre d'effectuer un mesurage de débit intéressant, mais le printemps de cette année-là ne donna pas lieu non plus à une crue remarquable, les eaux de l'Ottawa étant alors relativement basses. Même, elles le devinrent à l'extrême pendant l'été, ainsi que nous le ferons remarquer par la suite. Le tableau n° 1 donne une liste complète des jaugeages.

Depuis que ce rapport a été écrit le printemps et l'automne de 1908 ont fourni l'occasion de mesurer convenablement les hautes et les basses eaux de l'Ottawa. Dans les tableaux ci-après on trouvera les résultats acquis à la suite de ces mesurages.

Etant donné le complément de renseignements dû aux observations faites pendant le printemps de 1908, et afin d'en tenir compte, on a quelque peu modifié le diagramme du débit à " Besserer's Grove ".

D'après les mesurages effectués en 1907, le diagramme tout d'abord établi semblait accuser de trop petits débits à partir de la cote 131, prise comme cote inférieure. Aussi, le dessin n° 2 a-t-il été ajouté aux planches du débit quotidien.

Nous ferons remarquer que depuis la publication de ces planches, la rivière a atteint un plan d'eau qu'elle n'avait pas accusé depuis 1899; c'est pourquoi, en complétant le diagramme selon les observations faites à cette cote élevée, on a constaté un état de choses qui se rapproche davantage de la première mise en plan, une petite variation se produisant cependant entre les cotes 130 et 138.

TABLEAU N° I.

Mesurages du débit de la rivière Ottawa, aux localités suivantes:

TROIS MILLES EN AVAL DE VAUDREUIL, QUÉ.

Date.	Année.	Cote du plan d'eau en amont de Grenville.	Débit en pieds cubes par seconde.	Cote du zéro de la jauge.	Superficie de drainage en milles carrés.	Remarques.
24 mai	1905	135·75	29,879	117·35	.....	
5 août	1905	130·12	3,861	.....	.....	
2 novembre	1905	129·26	6,779	.....	.....	
21 juillet	1906	130·41	7,940	.....	.....	
12-13 mars	1907	126·56	15,190	.....	.....	
30 mai	1907	136·10	48,590	.....	.....	Refluement des eaux du Saint-Laurent.
17 juin	1908	135·85	39,280	.....	.....	

STE-ANNE DE BELLEVUE.

24 mai	1905	135·75	41,399	117·35	.....	
4 août	1905	130·12	12,336	.....	.....	
3 novembre	1905	129·26	13,415	.....	.....	
21 juillet	1906	130·41	11,841	.....	.....	
31 mai	1907	136·10	50,781	.....	.....	
15 juin	1908	136·35	42,917	.....	.....	

RIVIÈRE DES PRAIRIES.

14 septembre	1903	128·68	26,882	.....	.....	Est. C. E. Gauvin, gouv. Québec.
.....	.....	basses eaux	20,000	.....	.....	" " "
22 mai	1905	135·75	64,530	117·35	.....	A Cartierville.
3 août	1905	130·12	34,767	.....	.....	"
4 novembre	1905	129·26	28,416	.....	.....	"
18 juillet	1906	130·41	34,657	.....	.....	"
31 mai	1907	136·10	37,031	.....	.....	Au Cap à l'Orme.
31 mai	1907	136·10	35,000	.....	.....	Lallemand (estimé).
.....	.....	.....	72,031	.....	.....	....Total pour deux chenaux.
2-6 septembre	1907	128·47	22,325	.....	.....	Obs. par un groupe du collège McGill
20 juin	1908	135·52	32,392	.....	.....	Ent. d'am. du chenal Lallemand.
23 juin	1908	134·93	32,579	.....	.....	Ste-Geneviève.
.....	.....	.....	64,971	.....	.....	....Total pour deux chenaux.

RIVIÈRE DES MILLE-ILES.

20 mai	1905	135·75	17,559	117·35	.....	A St-Eustache.
2 août	1905	130·12	3,486	.....	.....	"
6 novembre	1905	129·26	1,236	.....	.....	A 1½ mille en amont de St-Eustache.
18 juillet	1906	130·41	2,862	.....	.....	Du pont du C.P.R. à Rosemere.
1 juin	1907	135·85	18,641	.....	.....	A 1½ mille en amont de St-Eustache.
18 juin	1908	135·68	17,011	.....	.....	Du pont du C.P.R. à Rosemere.

TOTAUX POUR LES QUATRE BRAS CI-DESSUS MENTIONNÉS.

20-24 mai	1905	135·75	153,367	117·35	55,700	
2-5 août	1905	130·12	54,450	.....	.....	
2-6 novembre	1905	129·26	49,846	.....	.....	
18-21 juillet	1906	130·41	57,300	.....	.....	

TOTAUX A MONTRÉAL.

30 mai-1 juin	1907	135·97	190,043	.....	.....	
13-23 juin	1908	135·62	164,179	.....	.....	

AMONT DE CARILLON.

Date.	Année.	Cote du plan d'eau en amont de Grenville.	Débit en pieds cubes par seconde.	Cote du zéro de la jauge.*	Superficie de drainage en milles carrés.	Remarques.
29 mai	1907	136·30	193,000	.....	.....	Amont de Carillon.
17 août	1907	129·63	47,500	.....	.....	"
14 septembre	1907	128·52	33,044	.....	.....	"
13 juin	1908	136·85	168,009	.....	.....	A la Chute à Blondeau.

BESSERER'S GROVE.

		Ecluses Rideau.		Ecluses Rideau.		
13 juin	1904	145·80	182,000	.....	.....	Est. par A. McDougall.
8 mai	1905	136·97	74,531	122·47	45,473	
17 mai	1905	139·64	116,000	.....	.....	
12-13 juin	1905	136·72	81,978	.....	.....	
4 juillet	1905	133·64	54,394	.....	.....	
28 juillet	1905	132·39	48,471	.....	.....	
6 septembre	1905	130·06	25,540	.....	.....	
30 septembre	1905	129·97	29,000	.....	.....	Est. par J. B. McRae.
28 octobre	1905	131·55	37,686	.....	.....	
17 mai	1906	140·30	122,275	.....	.....	
11 septembre	1906	128·51	18,746	.....	.....	
12 septembre	1906	128·45	17,620	.....	.....	
13 octobre	1906	128·00	15,600	.....	.....	
23 mai	1907	142·00	142,468	.....	.....	
6 "	1908	144·09	160,433	.....	.....	
11 "	1908	146·13	185,719	.....	.....	
14 "	1908	147·13	198,660	.....	.....	
3 octobre	1908	127·72	14,610	.....	.....	

EN AMONT D'OTTAWA.

		En amont des rapides Deschênes.		En amont des rapides Deschênes.		
avril	1900	190·07	20,842	187·47	34,623	Est. par Biggar.
17-18 mars	1904	189·39	11,500	.....	.....	Prop., Chaudière, A. McDougall.
19-12 mai	1904	196·72	129,454	.....	.....	" "
13 juin	1904	197·26	145,118	.....	.....	" "
4-5 juillet	1904	194·64	78,864	.....	.....	" "
1-2 août	1904	192·22	43,515	.....	.....	" "
10 août	1905	191·42	31,453	.....	.....	
30 septembre	1905	190·97	23,000	.....	.....	J. B. McRae.
			Large Price Meter.			
17 septembre	1906	189·89	12,200	.....	.....	1,000′ en aval de l'ancien incinérateur, scierie de Skead.
			Haskell.			
18-19 septembre	1906	189·81	13,250	.....	.....	
18-19 mars	1907	189·67	14,016	.....	.....	A Besserer et à la Gatineau.
3 octobre	1908	189·79	11,200	.....	.....	Estimé d'après des mesurages.

PORTAGE DU FORT.

			Chenal Portage.			
13 septembre	1900	2 pds. am't B. E.	492	.....	.....	Gouv. de Qué., C. E. Gauvin.

CHENAL DE CALUMET.

août	1900	3 pds. am't B. E.	16,565	.....	.....	Bac, au vill. de Calumet, C. E. Gauvin, gouv. de Qué.
		Bryson.		Bryson.		
12 mai	1905	346·04	26,711	340·34	.....	4 milles en amont de la baie Campbell
16 novembre	1905	342·39	10,925	.....	.....	" " "
.....	.....	basses eaux	8,000	.....	.....	Présumé, chutes du Grand Calumet, C. E. Gauvin, gouv. de Qué.
17 juin	1907	347·44	33,000	.....	.....	Bac, au vill. de Calumet.
16 mai	1908	348·60	47,453	.....	.....	Au bac de Grand-Marais; hydromètre flotteur.
18 "	1908	348·60	45,528	.....	.....	" " "
19 "	1908	348·50	46,266	.....	.....	" " "

* Au-dessus du niveau moyen de l'Océan.

POINTE GOWER, ONT., A DEUX MILLES EN AVAL DE FORT COULONGE.

Date.	Année.	Cote du plan d'eau.	Débit en pieds cubes par seconde.	Cote du zéro de la jauge.	Superficie de drainage en milles carrés.	Remarques.
		Pte Gower		Pte Gower		
15 mai	1905	350·21	62,905	343·41	27,900	
28 juin	1905	347·66	44,341	.....	.....	
15 novembre	1905	344·26	22,628	.....	.....	
16 juin	1907	352·26	95,150	.....	.....	
15 mai	1908	353·85	124,838	.....	.....	Hydromètre flotteur.
16 "	1908	354·00	124,703	.....	.....	" "
18 "	1908	354·05	131,267	.....	.....	" "
19 "	1908	353·95	128,754	.....	.....	" "
23 "	1908	353·80	126,824	.....	.....	" "
UN MILLE EN AVAL DE L'ILE DES ALLUMETTES.						
16 août	1905	344·76	20,014	343·41	26,072	
14 novembre	1905	344·31	16,095	.....	.....	
15 juin	1907	352·32	90,911	.....	.....	
CHENAL CULBUTE.						
16 août	1905	344·76	2,791	343·41	.....	
13 novembre	1905	344·46	3,020	.....	.....	
18 mai	1905	350·21	4,304	.....	.....	A partir du pont de Chapeau, C. E. Gauvin gouv. de Qué.
31 mai	1905	.....	5,250	.....	.....	Hydromètres flotteurs.
14 juin	1907	352·32	.....	.....	.....	A partir du pont de Chapeau.
DES-JOACHIMS.						
Mars	1901	basses eaux	9,050	.....	22,148	Est. par C. E. Gauvin, gouv. de Qué.
ROCHER-CAPITAINE.						
14-16 mars	1901	basses eaux	8,400	.....	20,237	Est. par C. E. Gauvin, gouv. de Qué.
EN AMONT DE DEUX-RIVIÈRES.						
		Klock.		Klock.		
15 mai	1905	484·90	44,511	474·90	19,880	
				13 mai, '06		
31 juillet	1905	480·15	22,058	480·56	.....	
				8 juill. '06	.....	
6 octobre	1905	476·95	14,021	474·90	.....	
11 mai	1906	489·25	67,155	.....	.....	
12 juin	1907	491·06	77,100	.....	.....	
19 mai	1908	490·51	75,009	.....	.....	
20 "	1908	490·66	75,448	.....	.....	
22 "	1908	490·86	78,085	.....	.....	
1 juin	1908	491,96	83,248	.....	.....	
10 "	1908	491·66	81,641	.....	.....	
17 "	1908	490·56	75,795	.....	.....	
MATTAWA.						
30 mars	1901	Presque à son étiage.	8,225	.....	19,663	Du pont du ch. de fer, C. E. Gauvin, gouv. de Qué.
SIX MILLES EN AMONT DE MATTAWA.						
Mars	1901	.....	7,800	.....	18,700	Présumé, C. E. Gauvin, gouv. de Qué.

RAPIDES DES ÉRABLES.

Date.	Année.	Cote du plan d'eau.	Débit en pieds cubes par seconde.	Cote du zéro de la jauge.	Superficie de drainage en milles carrés.	Remarques.
Mars	1901	basses eaux	7,700	.....	.....	Est. par C. E. Gauvin, gouv. de Qué.

RAPIDES DU LONG-SAULT.

Mars	1901	basses eaux	6,500	.....	18,060	Est. par C. E. Gauvin, gouv. de Que.

MESURAGES À LA CHAUDIÈRE.

———	Date.	Cotes.		Débit en pieds cubes par seconde.	Remarques.
		Amont.	Aval.		
	1905.				
Aqueduc, service des eaux	21 juin	168·57	144·57	682	
Ottawa & Hull P. Co., coursier d'a.	11 juillet	.....	.....	.....	10 à 1 p.m.
Ottawa Electric Co., coursier d'a. n° 1	11 "	.....	.....	.....	3 p.m. à 5.30 p.m.; annulé.
Ottawa Electric Co., coursier d'a. n° 1	12 "	165·27	136·07	1,089	3 p.m. à 5 p.m..
Bronson, coursier d'a.	14 "	164·55	140·40	543	Amont du coursier.
Ottawa Investment Co	14 "	164·55	140·40	519	Aval du coursier.
Bronson, coursier d'a.	15 "	.....	.....	971	9.20 a.m. à 11 a.m.
Ottawa Street Railway	17 "	.....	.....	274	5.10 p.m. à 6.15 p.m.
Ottawa & Hull Power Co	20 "	.....	.....	.....	1 p.m. à 3 p.m.; une turbine en mouvement.
Ottawa & Hull Power Co	20 "	169·12	135·48	1,560	4 p.m. à 5 p.m.; 2 turb. en mouvement.
J. R. Booth, scierie de, coursier d'a.	22 "	169·40	.....	2,591	
J. R. Booth, pulperie de, coursier d'av.	24 "	.....	.....	3,716	Sondages pratiqués le dimanche; eau calme.
Glissoir nord	25 "	.....	.....	412	Hydromètre flotteur.
E. B. Eddy, barrage	25 "	.....	.....	5,078	
Ottawa Street Railway Co	18 août	163·54	140·40	934	3.45 p.m.
Ottawa Electric Co., usine géné. n° 1	19 "	163·74	136·06	928	10.30 a.m.
Bronson, coursier d'a.	19 "	163·74	136·33	984	1.30 p.m. à 2.30 p.m.
Ottawa Investment Co., scieries	19 "	.....	.....	.....	3 p.m.; annulé.
J. R. Booth, pulperie, coursier d'av.	21 "	162·11	140·08	3,501	9 a.m. à 10.15 a.m.
J. R. Booth, scierie, coursier d'a.	21 "	168·77	.....	3,574	
Consumers Elect., Ottawa & H.P. Co.	21 "	168·31	136·30	1·555	4 p.m. à 5.30 p.m.
E. B. Eddy, barrage	22 "	166·84	134·20	4,098	9.30 a.m.
E. B. Eddy, scieries	22 "	.....	.....	.....	1.30 p.m. à 2.30 p.m.; annulé; ch. d'eau.
Chenal du service des eaux	22 "	169·02	.....	441	
	1906.				
J. R. Booth, coursier d'a.	27 sept.	164·47	.....	2,421	7 a.m.
J. R. Booth, pulperie, coursier d'av.	27 "	.....	.....	1,372	10.15 a.m.; hydromètre flotteur.
Buchanan, chenal	2 octob.	.....	.....	2,104	2.20 p.m.
Ottawa Street Railway	2 "	.....	.....	54	
Barrage de l'usine génér. n° 1	2 "	.....	.....	1,256	4.50 à 5.07 p.m.
J. R. Booth, scierie, coursier d'a.	3 "	164·74	.....	1,908	8.15 à 9.20 a.m.
J. R. Booth, scierie, coursier d'a.	3 "	16[illegible]·47	.....	1,772	2.45 à 3.57 p.m.
J. R. Booth, scierie, coursier d'a.	5 "	165·27	.....	1,757	9.50 p.m.
Bronson, coursier d'a.	6 "	160·86	128·30	602	2.40 à 3 p.m.
Ottawa Street Railway, usine génér.	6 "	Pas de cote	.....	482	3.40 à 4.05 p.m.
Power house, coursier d'a. n° 1	6 "	164·28	137·11	1,215	4.30 à 4.55 p.m.
Bronson, coursier d'a.	8 "	161·85	133·35	690	9.50 à 10.15 a.m.
Ottawa Electric Co., usine géné. n° 1	8 "	161·58	135·31	575	10.50 à 11.25 a.m
Ottawa Street Railway, coursier d'av.	8 "	163·92	140·69	665	3 p.m.
Coursier de l'usine génér. n° 2	8 "	165·92	.....	1,032	3.25 à 4.15 p.m.
J. R. Booth, scierie, coursier d'a.	9 "	164·97	.....	2,205	8.40 à 10.10 a.m.
Coursier d'a. de l'usine génér. n° 2	9 "	165·27	.....	1,132	11.20 a.m.
Coursier d'a. de l'usine génér. n° 2	10 "	165·38	.....	1,085	9.50 à 10.25 a.m.
Coursier d'a. de l'usine génér. n° 2	10 "	165·77	.....	1,189	2.20 p.m. Estimé, superficie ajoutée.
Ottawa Street Ry., depuis le barrage	10 "	165·27	.....	577	10.45 à 11.22 a.m.
Ottawa Street Ry., depuis le barrage	10 "	166·27	.....	702	Estimation, superficie augmentée ajoutée.
Buchanan, chenal	10 "	166·32	.....	1,145	2.40 à 3.14 p.m.
J. R. Booth, scierie, coursier d'a.	19 nov.	167·12	.....	2,448	2 p.m. à 2.50 p.m.
Buchanan, chenal	19 "	167·12	.....	2,598	3.10 p.m.
Ottawa Street Railway, barrage	19 "	167·12	.....	1,842	3.55 p.m.
Usine génér. n° 2	19 "	167·12	.....	1,239	

Mesurages du débit de la rivière Ottawa et de ses tributaires, aux localités suivantes.

RIVIÈRE DU NORD.

Date.	Année.	Cote du plan d'eau.	Débit en pieds cubes par seconde.	Cote du zéro de la jauge.	Superficie de drainage en milles carrés.	Remarques.
19 janvier	1905	.....	250	.....	455	Rapides Saunderson, estimation par M. Léveillé.
3 juin	1905	94·23	883	Conventionnel. 89·41	700	2½ milles à l'ouest de St-André, Qué.
		basses eaux	233	.....	455	M. Léveillé.
15 août	1907	93·92	434	.....	.....	2½ milles amont de St-André, Qué.
13 septembre	1907	93·70	387	.....	.....	" "

RIVIÈRE ROUGE.

				Conven. 84·93	1,780	6 milles au nord de Calumet, P.Q.
21 mars	1905	.....	847	.....	.....	Wm. Kennedy, jr.
1er juin	1905	90·33	4,277	.....	.....	1 mille en am. de l'us. géné. de Ross.
11 août	1905	88·93	1,855	.....	.....	
		Ex. basses	750	.....	.....	Voir la lettre de Wm. Kennedy du 13 fév. 1905.—Pringle.
29 mai	1908	91·43	12,163	.....	.....	Johnston, ferry de.

RIVIÈRE DE LA NATION DU NORD.

				Conven. 87·52	710	½ mille à l'ouest de Plaisance, Qué.
8–9 novembre	1901	Plus bas niveau app.	237	.....	.....	Aux chutes de Oxbow.
1er juin	1905	92·82	1,546	.....	.....	
11 août	1905	91·72	1,320	.....	.....	
28 mai	1908	93·72	3,649	.....	.....	

RIVIÈRE BLANCHE—(Grande Blanche).

				Conven. 100·00	236	3 milles à l'ou. de la gare de Thurso, Qué.
31 mai	1905	103·0	186	.....	.....	
10 août	1905	100·81	197	.....	.....	
7 mai	1908	101·2	449	.....	.....	Au delà du barrage d'aval.

RIVIÈRE DU LIÈVRE.

				Conven. 85·71	4,043	
6 avril	1896	.....	2,500	.....	.....	J. Kennedy.
2 avril	1901	.....	2,042	.....	.....	Immédiatement en amont de High Falls. (*Voir* la lettre de Wm. Kennedy du 6 février.)
24 septembre	1902	.....	1,487	.....	2,204	1er rang, canton Campbell, ministère T.M. et Pêcheries. C. E. Gauvin.
25 février	1905	.....	1,725	.....	.....	Hydromètre acoustique de Price, à travers la glace. M. Farlay.
30 mai	1905	91·61	12,456	.....	.....	
10 août	1905	88·86	1,907	.....	.....	
7 novembre	1905	90·01	3,734	.....	.....	
21 mai	1908	.....	27,588	.....	.....	Mesurages à l'hydromètre-flotteur.

RIVIÈRE BLANCHE—(Petite Blanche).

				Conven 93·43	137	2 milles à l'est de Templeton-Est, Q.
29 mai	1905	97·23	261	.....	.....	
9 août	1905	96·63	36	.....	.....	

RIVIÈRE GATINEAU.

Date.	Année.	Cote du plan d'eau.	Débit en pieds cubes par seconde.	Cote du zéro de la jauge.	Superficie de drainage en milles carrés.	Remarques.
				Au-dessus du zéro N. M. de l'O.		
30 septembre	1902	.....	3,887	.....	.....	Est. d'après les jauges de Maniwaki.
		C.B.E.	3,000	.....	.....	" " "
7 octobre	1902	2 p. au-dessus B.E.	3,375	.....	.....	Chenal est, à 1,500′ en aval du pont de Maniwaki
			875	.....	.....	Chenal ouest, ministère T.M. et P.
			4,250	.....	.....	Total, C. Gauvin, Qué.
14 octobre	1902	.....	5,240	.....	.....	Minis. T.M. et P., Qué., au pont entre Hull et la Pointe Gatineau.
18 mai	1905	212·49	35,103	205·66 Changem't le 14 août à	9,130	Chelsea.
10 juin	1905	208·91	19,863	203·66	.....	Chelsea.
3 juillet	1905	206·74	11,565	.....	.....	Chelsea.
27 "	1905	205·24	9,317	.....	.....	Chelsea.
2 septembre	1905	204·86	4,897	.....	.....	
25 octobre	1905	206·56	10,256	.....	.....	A l'embouchure.
27 "	1905	206·66	12,546	.....	.....	A l'embouchure.
2 novembre	1905	205·05	10,543	.....	.....	J. B. McRae.
15 mai	1906	210·5	32,442	.....	.....	En amont de Ironsides.
15 octobre	1906	204·66	5,578	.....	.....	" "
25 mai	1907	212·71	45,594	.....	.....	" "
29 août	1907	.....	.....	.....	.....	Gens de Terre, rivière, à ½ mille en amont de l'embouchure.
29 "	1907	.....	.....	.....	.....	A 3½ milles en amont de l'emb. de la rivière Gens-de-Terre.
31 août	1907	.....	.....	.....	.....	Rivière Désert, en amont du pont de Maniwaki.
7 mai	1908	213·16	47,920	.....	.....	En amont de Ironsides.
12 "	1908	214·46	58,459	.....	.....	" "
15 "	1908	214·67	63,542	.....	.....	" "
30 septembre	1908	203·96	3,304	.....	.....	" "

QUYON.

30 mai	1905	105·10	208	Conven. 100·00	164	

COULONGE.

31 mai	1905	105·30	6,466	Conven. 100·00	1,820	
29 juin	1905	104·40	3,143	.....	.....	
15 août	1905	103·40	1,481	.....	.....	
14 novembre	1905	103·70	1,702	.....	.....	
20 mai	1908	108·70	14,868	.....	.....	Mesurages à l'hydromètre-flotteur.
26 "	1908	108·50	11,633	.....	.....	" "
26 "	1908	108·50	11,636	.....	.....	" "

BLACK.

31 mai	1905	104·43	3,998	Conven. 100·00	950	A Waltham, Qué.
29 juin	1905	103·64	1,858	.....	.....	
15 août	1905	102·40	547	.....	.....	
13 novembre	1905	102·89	816	.....	.....	
15 juin	1907	104·17	.....	.....	.....	
21 mai	1908	105·70	7,411	.....	.....	Hydromètres-flotteurs.
22 "	1908	105·50	6,710	.....	.....	" "

DUMOINE.

				Conven. 100·00	1,517	
2 juin	1905	103·80	4,000	.....	.....	
2 août	1905	101·02	1,926	.....	.....	
5 octobre	1905	98·85	672	.....	.....	
28 mai	1908	105·98	.....	.....	.....	

MAGANASIBI.

Date.	Année.	Cote du plan d'eau.	Débit en pieds cubes par seconde.	Cote du zéro de la jauge.	Superficie de drainage en milles carrés.	Remarques.
				Conven. 100·00	234	
1er juin	1905	102·23	621	.....	.....	
1er août	1905	101·55	188	.....	.....	
7 octobre	1905	101·02	76	.....	.....	
12 mai	1906	102·45	782	.....	.....	
12 juin	1907	102·34	699	.....	.....	
21 mai	1908	102·84	.....	.....	.....	
29 "	1908	102·38	.....	.....	.....	

KIPPEWA.

					2,133	
22 mars	1902	Bas. eaux.	603	.....	.....	Approx. au débouché du lac. C. E. Gauvin.
24 "	1902	Bas. eaux.	43	.....	.....	Gordon, petite rivière. C. E. Gauvin
			646	.....	.....	Débit total du lac aux basses eaux. C. E. Gauvin.

LA GRAISSE.

				Conven. 29 mars 85·57 15 avril 86·55 31 août 84·80	175	
5 avril	1905	92·55	1,997	.....	.....	
7 juin	1905	89·34	28	.....	.....	

NATION.

				Conven.		Près de Plantagenet, Ont.
30 mars	1905	95·64	17,708	88·49	1,436	
8 juin	1905	91·28	176	.....	.....	
23 mai	1908	Jauge enlevée.	1,016	.....	.....	

RIDEAU.

				Zéro non coté.	1,516	
1er avril	1901	Pas de j'ge.	14,300	.....	.....	Andrew Bell, I.C.
20–21 avril	1905	2·77	2,365	.....	.....	
6 juin	1905	1·40	391	.....	.....	
14 août	1905	1·70	705	.....	.....	
13 mai	1908	Jauge enlevée.	9,409	.....	.....	

MISSISSIPPI.

				Conven.		Près de Galetta, Ont.
8 avril	1905	91·99	7,755	87·69	1,400	
14 juin	1905	89·48	2,005	.....	.....	
5 août	1905	88·74	666·3	.....	.....	Pont public, chenal sud.
5 "	1905	88·74	709·4	.....	.....	" " nord.
			1,376	.....	.....	Total.
3 octobre	1905	88·06	695	.....	.....	
30 mars	1906	.....	700	.....	.....	High Falls. J. B. McRae.
20 mai	1908	.....	2,862	.....	.....	

MADAWASKA.

Date.	Année.	Cote du plan d'eau.	Débit en pieds cubes par seconde.	Cote du zéro de la jauge.	Superficie de drainage en milles carrés.	Remarques.
				Au-dessus du niv. m. de l'O. 253·15	3,210	Au pont Wallace, 8 milles à l'O.
12 septembre	1898	.....	1,174	.....	.....	NOTE.—De McLachlins.
14 avril	1905	257·15	7,904	.....	.....	W. L. Scott, I.C.
25 "	1905	256·73	6,362	.....	.....	
15 juin	1905	257·88	5,841	.....	.....	
5 août	1905	257·65	4,866	.....	.....	
19 mai	1908	259·15	18,222	.....	.....	
15 juillet	1908	256·10	2,730	.....	.....	
8 septembre	1908	251·15	500	.....	.....	Estimés.

BONNECHÈRE

				Pas de cote à la jauge.	910	
26 avril	1905	1·65	1,771	.....	.....	Au pont du «C.P.R.» à Renfrew, Ont.
16 juin	1905	1·50	1,613	.....	.....	
4 août	1905	0·70	812	.....	.....	
19 mai	1908	.....	3,901	.....	.....	

MUSKRAT.

				Conven. 88·94	440	Pembroke.
28 avril	1905	97·19	402	.....	.....	
16 juin	1905	97.14	441	.....	.....	
4 août	1905	93·62	200	.....	.....	

PETAWAWA.

				Conven. 100·00	1,586	
27 avril	1905	100·90	1,864	.....	.....	
17 juin	1905	102·36	4,000	.....	.....	
3 août	1905	101·35	2,647	.....	.....	
4 octobre	1905	99·60	606	.....	.....	
18 mai	1908	103·70	6,994	.....	.....	

RIVIÈRE MATTAWA A MATTAWA.

				Conven. 490·27	880	
14 avril	1905	11·60	2,005	.....	.....	
30 mai	1905	9·50	2,385	.....	.....	
28 août	1905	.....	383	.....	.....	Le barrage Talon, fermé 26 août.
5 décembre	1905	.....	419	.....	.....	
18 juin	1907	.....	.....	.....	.....	
27 mai	1908	.....	.....	.....	.....	

PETITE RIVIÈRE BOOM.

15 avril	1905	.....	191	.....	.....	

PETITE RIVIÈRE DEPOT.

12 avril	1905	.....	56	.....	.....	

PETITE RIVIÈRE WISAWASA.

13 avril	1905	3·90	15	.....	52·5	

EAUX DU SEUIL.

Débit du lac Nasbonsing.

PONT MENARD.

Date.	Année.	Cote du plan d'eau.	Débit en pieds cubes par seconde.	Cote du zéro de la jauge.	Superficie de drainage en milles carrés.	Remarques.
				Ménard.	Au pont Ménard.	
3 mars	1905	679·57	19·45	676·32	71·5	Jaugeages à travers glace de 3 pieds d'épaisseur.
6 avril	1905	679·29	148·			
6 "	1905	679·29	146·			
7 "	1905	679·21	140·			
7 "	1905	679·21	143·			
12 "	1905	679·24	129·			Obstruction de billes de bois.
12 "	1905	679·24	128·			" "
19 "	1905	679·10	116·			
19 "	1905	679·10	99·			
19 "	1905	679·10	110·			
19 "	1905	679·10	116·			
26 "	1905	679·00	99·			
26 "	1905	679·00	96·			
26 "	1905	679·00	96·			
29 "	1905	679·03	109·			
29 "	1905	679·03	116·			
10 mai	1905	679·35	150·			Rapides Rouges.
18 "	1905	679·52	169·			
18 "	1905	679·52	169·			
24 "	1905	679·12	114·			
24 "	1905	679·12	118·			
29 "	1905	681·52	598·			Barrage ouvert.
29 "	1905	681·62	612·			"
29 "	1905	681·92	718·			"
29 "	1905	681·82	703·			"
31 "	1905	678·82	79·			Barrage fermé.
31 "	1905	678·82	77·			"
31 "	1905	678·82	327·			Barrage ouvert.
31 "	1905	680·32	408·			"
31 "	1905	680·72	492·			"
14 juin	1905	678·97	151·			Rapides Rouges.
14 "	1905	.....	95·			
14 "	1905	678·97	111·			

LAC A LA TORTUE.

					Entrée de la baie du P. Blanc.	
8 mars	1905	641·13	42	639·1	78	Jaugeages effectués à la sortie du lac du Poisson-Blanc.
30 "	1905	641·28	70			" "
30 "	1905	641·28	68			" "
6 avril	1905	641·56	113			" "
6 "	1905	641·56	113			" "
7 "	1905	641·43	105			" "
7 "	1905	641·43	102			" "
18 "	1905	642·15	91			" "
						Petit débit dû à l'accumulation de billes dans la petite rivière.
17 mai	1905	643·51	335			Jaugeages effectués à la sortie du lac du Poisson-Blanc.
17 "	1905	643·51	444			Billes en aval du lieu d'observation.
24 "	1905	642·21	187			Billes enlevées.
24 "	1905	642·21	187			

LAC TALON.

Date.	Année.	Cote du plan d'eau.	Débit en pieds cubes par seconde.	Cote du zéro de la jauge.	Superficie de drainage en milles carrés.	Remarques.
		Pimisi.		Pimisi.		
25 février	1905	583·97	255.	582·21	342	Emp. d'ob. non convenable.
27 "	1905	583·94	245·	.....	.....	" "
28 "	1905	583·92	259·	.....	.....	" "
11 mars	1905	584·10	200·	.....	.....	«Narrows» de la Chute Talon.
14 "	1905	584·08	197·	.....	.....	En av. de la jauge en aval de Pimisi.
14 "	1905	584·08	200·	.....	.....	" "
27 "	1905	584·46	337·	.....	.....	«Narrows» de la chute Talon.
27 "	1905	584·46	357·	.....	.....	" "
28 "	1905	584·49	304·	.....	.....	" "
5 avril	1905	585·51	680·	.....	.....	" "
5 "	1905	585·51	658·	.....	.....	" "
10 "	1905	585·66	878·	.....	.....	" "
10 "	1905	585·66	721·	.....	.....	" "
10 "	1905	585·66	859·	.....	.....	" "
11 "	1905	585·69	875·	.....	.....	" "
11 "	1907	585·69	856·	.....	.....	" "
17 "	1905	585·76	918·	.....	.....	" "
17 "	1905	585·76	901·	.....	.....	" "
25 "	1905	587·20	253·	.....	.....	Barrage Talon, fermé, 10 a.m. 10 avr.
25 "	1905	587·20	254·	.....	.....	«Narrows» de la chute Talon.
26 "	1905	584·22	202·	.....	.....	" "
26 "	1905	584·22	220·	.....	.....	" "
1er mai	1905	584·78	427·	.....	.....	" "
2 "	1905	584·78	468·	.....	.....	" "
4 "	1905	584·81	496·	.....	.....	" "
4 "	1905	585·77	601·	.....	.....	" "
6 "	1905	585·77	613·	.....	.....	" "
6 "	1905	585·23	626·	.....	.....	" "
9 "	1905	585·23	592·	.....	.....	" "
9 "	1905	585·52	736·	.....	.....	" "
13 "	1905	585·52	828·	.....	.....	" "
13 "	1905	585·41	751·	.....	.....	" "
16 "	1905	585·41	670·	.....	.....	" "
16 "	1905	585·43	704·	.....	.....	" "
22 "	1905	585·43	697·	.....	.....	" "
22 "	1905	585·81	849·	.....	.....	" "
22 "	1905	585·81	902·	.....	.....	" "
6 juin	1905	586·11	918·	.....	.....	Obstrué par des billes.
10 "	1905	585·59	312·	.....	.....	A travers des billes, peu digne de foi.
12 "	1905	585·68	220·	.....	.....	Obstrué par des billes.
16 "	1905	586·23	1,150·	.....	.....	«Narrows» de la chute Talon.
16 "	1905	586·23	1,099·	.....	.....	Voir la lettre du 29 juin.
23 "	1905	586·21	1,186·	.....	.....	«Narrows» de la chute Talon.
23 "	1905	586·21	1,098	.....	.....	" "
13 juillet	1905	583·41	65·	.....	.....	150′ en av. de la jauge en aval de Pimisi.
25 août	1905	584·29	135·	.....	.....	Le barrage de Pimisi, ouvert; celui de Talon, fermé.
26 "	1905	584·11	173·	.....	.....	Barrage de Pimisi, ouvert; une vanne du barrage Talon, fermée.
17 juillet	1906	584·19	222·	.....	.....	Le barrage Talon fermé.

RIVIÈRE AMABLE-DU-FOND (Se jette dans la Mattawa)

Date.	Année.	Cote du plan d'eau à Camerons.	Débit en pieds cubes par seconde.	Cote du zéro de la jauge.	Superficie de drainage en milles carrés.	Remarques.
				749·22	433	
12 mai	1905		627·			1½ mille en aval d'Eau Claire.
12 "	1905		597·			" "
12 "	1905		300·			Estim. rivière Patois.
24 juin	1905		456·			Les barrages de la ferme Booth fermés le 16 janvier.
29 "	1905		421·			" " "
14 juillet	1905	753·90	635·			En amont de la chute de Bully; à Kioskoka; 3 madriers.
29 août	1905	751·82	165·			En amont de la chute de Bully.
14 septembre	1905	752·	218·			" "
28 "	1905	757·62	195·			" "
8 décembre	1905	751·82	287·			A la ferme de Booth, prise à la jauge.
8 "	1905	751·82	281·			200′ en am. de la jauge à Camerons.
8 "	1905	751·82	269·			¼ de mille en am. de la jauge.
9 "	1905	751·72	237·			A Kioshkoqui.
9 "	1905	751·72	253·			A Kioshkoqui, petit chenal latéral.
28 "	1905	752·02	247·			Camerons.
2 mars	1906	752·32	184·			240′ en amont de Camerons, méthode des $\frac{6}{10}$; 9 pouces de glace.
2 "	1906	752·32	168·			240′ en am. de Camerons—Méthode de l'entier.
		752·82	208·			
27 avril	1906	753·02	457·			
27 "	1906	753·59	553·			
27 "	1906	753·20	485·			
28 "	1906	752·64	368·			
28 "	1906	752·62	376·			
1er mai	1906	753·57	542·			
1er "	1906	753·56	603·			
1er "	1906	753·96	624·			
1er "	1906	754·36	724·			
1er "	1906	754·56	809·			
1er "	1906	754·22	809·			
2 "	1906	753·72	483·			
2 "	1906	753·99	532·			Billes.
3 "	1906	756·35	1,071·			"
3 "	1906	756·47	1,019·			"
3 "	1906	756·54	1,108·			"
3 "	1906	756·51	966·			"
4 "	1906	756·385	967·			"
5 "	1906	756·435	961·			"
8 "	1906	755·365	977·			Quelques billes.
8 "	1906	755·13	954·			"
9 "	1906	755·17	870·			"
9 "	1906	754·735	850·			"
9 "	1906	754·685	846·			"
10 "	1906	754·67	864·			
10 "	1906	754·71	933·			
11 "	1906	754·655	806·			
12 "	1906	754·61	865·			
17 "	1906	754·71	909·			
18 "	1906	754·79	835·			
19 "	1906	754·57	812·			
19 "	1906	754·765	860·			
21 "	1906	754·95	931·			
21 "	1906	754·89	860·			
22 "	1906	754·985	1,003·			
22 "	1906	754·995	969·			
22 "	1906	754·905	938·			
22 "	1906	754·89	965·			
23 "	1906	754·725	949·			
23 "	1906	754·81	980·			
23 "	1906	754·985	1,008·			
23 "	1906	755·13	1,016·			
24 "	1906	755·075	1,011·			
24 "	1906	755·49	1,064·			
25 "	1906	755·12	984·			
25 "	1906	754·96	917·			
25 "	1906	5·635	883·			
25 "	1906	5·60	908·			
26 "	1906	6·20	1,087·			
29 "	1906	6·10	1,127·			
29 "	1906	6·10	1,123·			
29 "	1906	6·03	1,126·			
29 "	1906	6·03	1,125·			
30 "	1906	5·96	1,101·			

RIVIÈRE AMABLE-DU-FOND (Se jette dans la Mattawa)—*Suite.*

Date.	Année.	Cote du plan d'eau à 9 pr Camerons.	Débit en pieds cubes par seconde.	Cote du zéro de la jauge.	Superficie de drainage en milles carrés.	Remarques.
			1,126·M.P			
31 mai	1906	6·00	1,091 6/10	.....	.....	
31 "	1906	6·00	1,091·	.....	.....	
31 "	1906	5·92	1,132·	.....	.....	
31 "	1906	5·92	1,134·	.....	.....	
1er juin	1906	5·81	1,086·	.....	.....	
1er "	1906	5·80	992·	.....	.....	
1er "	1906	5·80	1,067·	.....	.....	
1er "	1906	5·77	1,069·	.....	.....	
			1,067·	.....	.....	
1er "	1906	5·77	1,085·	.....	.....	
2 "	1906	5·62	1,008·	.....	.....	
2 "	1906	5·62	1,008·	.....	.....	20′ en aval de la jauge de Camerons.
4 "	1906	5·99	1,124·	.....	.....	½ mille en av. des rapides Brennan.
4 "	1906	6·00	1,210·	.....	.....	
4 "	1906	6·00	1,122·	.....	.....	
4 "	1906	6·00	1,131·	.....	.....	
5 "	1906	6·00	1,205·	.....	.....	
5 "	1906	6·00	1,197·	.....	.....	20′ en av. de la jauge de Camerons.
5 "	1906	6·00	1,167·	.....	.....	" " "
6 "	1906	6·00	1,057·	.....	.....	" " "
6 "	1906	6·00	1,130·	.....	.....	½ mille en am. des rapides Brennan.
6 "	1906	6·00	1,124·	.....	.....	Méthode de l'entier.
			1,140·	.....	.....	Méthode des 6/10.
6 "	1906	5·97	1,174·	.....	.....	
7 "	1906	5·80	1,076·	.....	.....	
7 "	1906	5·80	1,059·	.....	.....	
7 "	1906	5·80	1,001·	.....	.....	
7 "	1906	5·79	1,050·	.....	.....	
7 "	1906	5·71	1,047·	.....	.....	
8 "	1906	6·02	1,262·	.....	.....	
18 "	1906	2·50	285·	.....	.....	
18 "	1906	2·50	286·	.....	.....	
21 "	1906	5·97	1,150·	.....	.....	
21 "	1906	5·87	1,105·	.....	.....	
22 "	1906	5·62	1,008·	.....	.....	
22 "	1906	5·55	1,006·	.....	.....	
23 "	1906	5·38	1,019·	.....	.....	
25 "	1906	2·61	301·	.....	.....	
25 "	1906	2·60	291·	.....	.....	
27 "	1906	5·03	878·	.....	.....	
29 "	1906	5·00	869·	.....	.....	
28 "	1906	4·95	830·	.....	.....	
29 "	1906	4·74	775·	.....	.....	
29 "	1906	4·70	780·	.....	.....	
29 "	1906	4·68	765·	.....	.....	
30 "	1906	4·57	739·	.....	.....	
3 juillet	1906	2·50	266·	.....	.....	
3 "	1906	3·19	445·	.....	.....	
3 "	1906	3·48	504·	.....	.....	
3 "	1906	3·87	584·	.....	.....	
3 "	1906	3·98	622·	.....	.....	
4 "	1906	4·55	729·	.....	.....	
5 "	1906	4·37	692·	.....	.....	
5 "	1906	4·27	604·	.....	.....	
6 "	1906	4·17	556·	.....	.....	
13 "	1906	1·62	179·	.....	.....	
14 "	1906	1·62	176·	.....	.....	
		L. Manitou.				
8 janvier	1906	1·73	.....	.....	.....	Débouché dans le lac Manitou.
5 "	1906	.....	.....	.....	.....	" lac Mink.
9 "	1906	L. des 3 milles.				" lac du Thé.
11 "	1906	0·6	.....	.....	.....	" lac des 3 milles.
10 "	.....	.....	.....	.....	.....	Rivière Indienne.

Eaux du lac Nipissing.

RIVIÈRE DES FRANÇAIS.

Cote 648·0: niveau projeté du lac Nipissing.
Zéro de la jauge au barrage..... =642·23
Cote R.P. 643·69, à environ ¾ de mille en amont de la Grande Chaudière.

Superficie de drainage de la riv. des Français.. 6,900
" " du lac Nipissing..... 4,077
Zéro de la jauge à North Bay..... =637·70

Date.	Cote du plan d'eau. North Bay.	Cote du plan d'eau. Rivière des Français.	Débit.	Remarques.
1905.			p.c.s.	
15 septembre.....	638·7	.....	3,760	Grande Chaudière.
16 "	.....	.....	240	Bras est, Petite Chaudière.
16 "	.....	.....	1,005	Bras ouest, Petite Chaudière.
			5,005	Débit total.
19 octobre.....	638·35	.....	3,503	Grande Chaudière.
20 "	.....	.....	204	Est, petite Chaudière.
20 "	.....	.....	866	Oust, "
			4,573	Débit total.
1906.				
9 août.....	640·66	.....	4,069	Grande Chaudière. Fort vent d'ouest du 9 au 15.
10 "	.....	.....	518	Est, petite Chaudière.
10 "	.....	.....	2,060	Ouest, "
			6,647	Total.
18 août.....	.....	.....	4,648	Rive est de la rivière Bad.
19 "	.....	.....	965	Chenal du milieu de la rivière Bad.
19 "	.....	.....	246	Chenal ouest de la rivière Bad.
20 "	.....	.....	403	" " "
			6,262	Débit total de la rivière Bad.
21 "	.....	.....	2,032	Chenal principal, à ¾ de mille en am. du tramway.
			8,294	Débit total de la rivière des Français.
1907.				
30 mai.....	641·85	641·88	4,433	Grande Chaudière, vent sud-est.
31 "	.....	.....	607	Bras est de la petite Chaudière.
31 "	.....	.....	2,612	" ouest " "
			7,652	Total.
7 juin.....	.....	.....	3,264	Chenal de la rivière Bad.(1)
6 "	.....	.....	8,580	" " (2)
7 "	.....	.....	1,555	" " (3)
7 "	.....	.....	2,065	" " (4)
			15,464	Débit total de la rivière Bad.
8 "	.....	.....	4,681	Chenal principal, à ¾ de mille en am. du tramway.
8 "	.....	.....	513	Chenal Bass.
8 "	.....	.....	138	Débouché est, du chenal de l'est.
			354	" ouest, "
			21,150	Débit total de la rivière des Français.
21 juin.....	642·72	642·74	5,133	Grande Chaudière, est.
21 "	642·72	642·74	5,133	" "
21 "	.....	.....	869	Bras est de la petite Chaudière.
21 "	.....	.....	3,483	" ouest " "
			9,485	Total.

RIVIÈRE DES FRANÇAIS—*Suite.*

Cote 648·0; niveau projeté du lac Nipissing.
Zéro de la jauge au barrage..... =642·23
Cote R.P. 643·69, à environ ¾ de mille en amont de la Grande Chaudière.

Superficie de drainage de la riv. des Français..–6,900
" " du lac Nipissing..... 4,077
Zéro de la jauge à North Bay..... =637·70

Date.	Cote du plan d'eau. North Bay.	Cote du plan d'eau. Rivière des Français.	Débit.	Remarques.
1905.			p.c.s.	
6 septembre.....	640·29	640·30	3226	Gde Chaudière, calme en majeure partie.
				" calme en maj. part. lég. vent d'est.
7 "	.....	.....	463	Bras est de la petite Chaudière.
7 "	.....	.....	1,364	" ouest " "
			5,053	Total.
Estimé pour les hautes eaux....		.....	6,870	Grande Chaudière, nord-ouest, estim.
			1,510	Bras est petite Chaudière, estim.
			5,010	" ouest " "
			13,390	Total.
25 mai.....	644·23	644·26	5,585	Grande Chaudière.
			996	Bras est, petite Chaudière.
			330	" ouest, "
			6,911	Total.
				267, barrage principal, petite Chaudière.
				150, déperditions.
				317
			148	Au nord du barrage de rég. de la Gde Chaudière.
			122	Au sud " " "
			4,600	Chenal de flottage.
			4,920	Total + 50 p.c.s. pour déperditions
12 juin.....	644·70	644·62	5,516	Grande Chaudière, vents d'ouest.
			1,082	Bras est, petite Chaudière.
			467	" ouest, "
			7,065	Total.
				296, barrage principal, petite Chaudiere.
				55, déperditions.
				351
12 juin.....	644·70	644·62	170	Nord du barrage de rég. de la Grande Chaudière.
12 "	.....	.....	142	Sud " " "
12 "	.....	.....	5,187	Chenal de flottage.
			5,549	Total, Grande Chaudière, +50 p.c.s.

On a dessiné le diagramme de débit, ou décharge, pour chaque lieu d'observation, d'après les cotes du plan d'eau, établies en même temps que les mesurages.

Ces mesurages ont donc permis de déterminer, avec une exactitude passable, le débit des eaux, alors qu'elles étaient basses ou à leur niveau ordinaire. Ainsi que nous l'avons déjà dit, pendant les deux années du levé, aucune crue maxima ne se produisit aux sections d'observation. Néanmoins, en 1904, pendant que les eaux étaient très hautes, il y eut des mesurages de faits en amont d'Ottawa pour servir à d'autres levés; mesurages qui figurent dans le tableau n° 1. Ces observations servirent, par relativité, à déterminer les hautes eaux d'autres sections, et à prolonger la courbe de débit de chacune d'elles.

La statistique la plus complète, concernant les variations du plan d'eau de l'Ottawa, est celle qui résulte des observations faites au pied de la volée d'écluses du canal Rideau. Elle s'étend depuis 1844 jusqu'à ce jour, à quelques rares exceptions près. En effet, à cet endroit, on a recueilli des données plus détaillées, quant au débit du cours d'eau, par rapport aux différentes cotes de la jauge, que pour n'importe quel autre point de la rivière; car on jugea plus utile d'avoir pour une section particulière des renseignements très complets qui faciliteraient l'étude des autres sections, que de chercher à recueillir des données sur tout le parcours de la rivière, qui, forcément, ne vaudraient pas les lectures de jauges faites aux écluses Rideau.

LECTURE DE LA JAUGE AUX ÉCLUSES RIDEAU, ET MESURAGES DU DÉBIT À BESSERER'S-GROVE.

La jauge placée au pied de la volée d'écluses du canal Rideau, donne la cote du plan d'eau du bief en aval d'Ottawa. On remarquera que depuis cette ville, jusqu'à Grenville, en aval, la navigation est ininterrompue sur un parcours d'environ soixante milles, l'inclinaison du plan d'eau étant pour ainsi dire uniforme sur toute cette distance. Mais, à plusieurs endroits, étant donné l'étranglement du canal, il existe de forts courants. Il s'ensuit qu'aux écluses Rideau le niveau de l'eau varie selon le volume d'eau provenant du cours principal de la rivière, en amont des chutes Chaudière, et aussi selon celui de ses principaux tributaires qui se jettent dans le bief. Savoir: les rivières Gatineau, du Lièvre, Rouge, de la Nation, et Rideau. Les variations de niveau de ces cours d'eau modifient donc le plan de l'Ottawa aux écluses Rideau; tout comme le vent, qui agit considérablement sur ce plan d'eau. En outre, pendant l'hiver, cette jauge et plusieurs autres placées sur le parcours de la route projetée, sont plus ou moins sujettes aux perturbations qu'occasionne la présence des glaces. Quant au volume du débit on l'a mesuré à Besserer's-Grove, à environ 9 milles en aval d'Ottawa, et 7 milles en aval du confluent de la Gatineau, ce qui a permis d'établir les diagrammes de la planche 26. Les mesurages exécutés en amont d'Ottawa pendant la crue maxima de 1904 ont permis d'établir le débit de la Gatineau, pendant cette même année,—on possédait depuis le 12 décembre 1899 des données concernant le débit de ce cours d'eau,—de déterminer le débit à Besserer's-Grove pour 1904, et de prolonger d'autant le diagramme de débit. La jauge placée aux écluses Rideau montre que tous les cinq ans environ les eaux de la rivière atteignent la cote maxima constatée en 1904.

C'est en 1876 que les eaux de l'Ottawa ayant atteint la cote 151·97 furent les plus hautes, ainsi que constaté à la jauge des écluses Rideau. Cette cote est de 11.84 pieds au-dessus de celle observée en 1905, et de 5·92 pieds au-dessus de celle de 1904, et, enfin, de vingt-cinq pieds au-dessus des eaux les plus basses observées en 1846.

Les variations du débit et des cotes du plan d'eau des autres sections sont données ci-après:—

Tableaux statistiques des plus hautes et des plus basses eaux de l'Ottawa aux localités suivantes:—

STE. ANNE.

Année.	Ecluse d'amont.						Ecluse d'aval.					
	Crues maxima.			Etiages.			Crues maxima.			Etiages.		
		Date.			Date.			Date.			Date.	
1870	78·32	27	avril	68·40	16	oct.	75·13	27	avril	68·62	29	sept.
1871	76·82	9	mai	68·27	2	"	73·62	9	mai	67·38	14	nov.
1872	75·90	18	"	69·40	5	sept.	71·80	18	"	67·55	3	sept.
1873	77·90	1er	juin	69·32	19	"	73·97	30	"	68·22	17	"
1874	76·32	26	mai	68·57	2	oct.	73·30	24	"	67·72	7	nov.
1875	79·06	20	"	70·23	1er	"	73·80	20	"	67·88	2	oct.
1876	81·07	15	"	69·82	15	sept.	76·63	16	"	68·72	18	sept.
1877	74·15	1er	"	69·40	24	"	71·97	29	mars	67·55	22	oct.
1878	74·07	15	"	70·70	13	"	71·80	18	mai	68·72	11	sept.
1879	78·82	22	"	69·82	8	nov.	74·22	21	"	67·47	8	nov.
1880	78·23	19	"	70·23	1er	oct.	73·72	19	"	68·05	24	sept.
1881	76·40	21	"	69·07	16	sept.	72·22	21	"	67·54	22	"
1882	76·73	5	juin	71·40	19	oct.	72·97	5	juin	68·30	30	nov.
1883	76·07	1er	"	71·23	27	sept.	70·05	21	avril	69·13	9	oct.
1884	77·15	12	mai	70·65	16	"	73·63	13	mai	68·80	19	nov.
1885	78·73	1er	"	80·65	13	oct.	74·47	30	avril	68·88	13	oct.
1886	78·65	26	avril	70·73	31	août	74·13	24	"	68·72	16	nov.
1887	79·23	13	mai	69·23	10	oct.	74·30	13	mai	67·80	1er	"
1888	78·48	21	"	70·32	22	"	72·80	18	"	67·62	23	oct.
1889	76·57	11	juin	70·23	9	nov.	71·88	11	juin	67·47	16	nov.
1890	77·65	3	"	70·32	7	déc.	73·38	3	"	68·55	31	oct.
1891	77·57	30	avril	70·32	11	nov.	72·97	30	avril	66·97	10	nov.
1892	74·73	8	"	70·48	27	oct.	71·55	7	"	67·62	27	oct.
1893	79·15	23	mai	70·47	27	sept.	73·97	22	mai	67·80	13	nov.
1894	77·40	3	"	70·07	10	"	72·05	1er	"	67·55	5	sept.
1895	76·48	13	"	69·98	23	oct.	70·88	13	"	66·05	5	nov.
1896	78·57	22	avril	70·40	10	sept.	72·80	21	avril	66·80	19	oct.
1897	77·82	5	mai	69·98	14	oct.	72·30	4	mai	66·80	21	"
1898	75·82	20	mars	70·90	15	sept.	72·55	19	mars	67·47	3	"
1899	79·23	7	mai	70·23	16	"	73·38	6	mai	67·13	22	sept.
1900	76·63	26	avril	70·97	13	"	71·97	27	avril	67·80	1er	nov.
1901	77·30	26	"	69·30	29	"	72·88	10	"	66·88	28	"
1902	76·13	2	"	70·47	7	"	72·05	19	mars	67·97	27	sept.
1903	76·05	25	mars	70·80	23	nov.	72·55	25	"	67·55	24	nov.
1904	78·30	10	mai	70·63	23	sept.	73·38	13	mai	68·47	26	"
1905	75·23	19	"	70·15	11	oct.	71·13	1er	avril	68·05	22	"
1906	75·48	10	juin	69·32	29	sept.	71·22	10	juin	67·47	24	sept.
1907	76·32	25	mai	70·65	8	"	72·62	1er	avril	68·47	29	août
1908	79·23	15	"	.....	.....		74·55	14	mai	.....	.....	

GRENVILLE.

1870	140·63	25	avril	126·55	13	oct.	96·05	30	avril	81·55	18	oct.
1871	140·22	10	mai	126·30	25	sept.	93·80	9	mai	81·59	26	sept.
1872	138·13	25	"	128·22	29	août	93·05	17	"	82·63	31	août.
1873	141·30	1er	juin	128·88	6	déc.	95·55	30	"	82·72	17	sept.
1874	139·47	3	"	127·30	29	sept.	93·30	28	"	81·63	27	oct.
1875	140·97	19	mai	128·38	2	oct.	96·30	4	mars	82·63	2	"
1876	145·22	16	"	127·13	29	sept.	99·38	16	mai	81·88	25	sept.
1877	135·10	30	avril	127·22	29	"	95·30	18	janv.	81·88	26	"
1878	134·85	12	mai	127·68	13	"	88·47	11	mai	82·38	10	"
1879	141·68	21	"	127·52	13	nov.	95·80	21	"	81·80	8	nov.
1880	140·43	19	"	128·35	25	sept.	95·05	18	"	82·63	26	sept.
1881	138·10	19	"	126·18	27	"	96·80	27	fév.	81·05	27	"
1882	138·18	2	juin	129·68	1er	nov.	95·13	31	mai	86·13	22	oct.
1883	136·68	1er	"	129·43	24	sept.	96·80	1er	mars	84·80	28	sept.
1884	138·52	15	mai	128·10	24	"	94·97	1er	juin	85·72	19	"
1885	139·10	29	avril	128·10	14	oct.	99·30	29	avril	85·63	13	oct.
1886	140·52	25	"	128·77	16	sept.	98·80	26	"	86·05	15	sept.
1887	141·35	11	mai	126·18	30	"	99·55	12	mai	84·05	29	"
1888	140·52	19	"	127·60	12	oct.	98·63	21	"	85·13	24	oct.
1889	137·68	8	juin	127·85	6	nov.	95·30	10	juin	85·30	1er	nov.
1890	139·02	2	"	129·85	30	sept.	97·05	4	"	86·80	30	sept.
1891	138·85	28	avril	127·93	14	nov.	97·05	4	mai	85·72	9	oct.
1892	134·85	8	"	128·10	16	sept.	92·30	9	avril	85·97	15	sept.
1893	141·35	21	mai	128·35	19	"	99·80	21	mai	86·30	26	"
1894	139·02	1er	"	127·52	9	"	97·22	1er	"	85·05	13	"
1895	137·85	11	"	127·52	30	oct.	95·80	11	"	85·05	25	oct.
1896	139·60	23	avril	128·35	1er	sept.	97·63	23	avril	85·47	17	sept.
897	139·68	4	"	127·68	16	oct.	97·30	3	mai	84·55	11	oct.

GRENVILLE—*Suite.*

Année.	Ecluse d'amont.						Ecluse d'aval.					
	Crues maxima.			Etiages.			Crues maxima.			Etiages.		
		Date.			Date.			Date.			Date.	
1898	136·02	20	mars	129·10	24	sept.	95·38	16	mars	86·05	21	sept.
1899	141·60	7	mai	127·60	18	"	99·88	8	mai	86·22	27	nov.
1900	137·60	26	avril	129·35	10	"	95·38	27	avril	86·30	14	sept.
1901	138·35	25	"	126·35	29	"	96·55	25	"	83·80	16	"
1902	136·35	2	"	128·52	14	"	94·13	6	mai	85·47	12	"
1903	136·18	25	mars	128·85	30	nov.	94·30	25	mars	85·72	13	"
1904	140·35	11	mai	128·77	20	sept.	98·47	11	mai	86·13	14	"
1905	135·85	23	"	127·68	17	"	99·63	16	mars	84·97	9	oct.
1906	136·02	19	"	126·35	29	"	93·38	20	mai	83·88	24	sept.
1907	137·18	26	"	128·22	8	"	95·38	2	avril	85·38	9	"
1908	141·18	17	"	.....	.....		99·05	14	mai	.....	.....	

CARILLON.

1870	92·45	23	avril	78·20	12	oct.	80·70	23	avril	68·28	15	oct.
1871	90·70	7	mai	78·28	28	sept.	79·20	9	mai	69·12	30	sept.
1872	89·70	17	"	79·62	29	août	78·20	17	"	70·45	1er	"
1873	92·20	29	"	79·45	11	sept.	80·03	29	"	70·20	17	"
1874	90·20	24	"	78·20	30	nov.	78·62	25	"	69·53	31	"
1875	91·95	19	"	79·62	1er	oct.	80·03	19	"	70·45	2	oct.
1876	95·95	16	"	78·62	18	sept.	83·28	18	"	69·62	30	sept.
1877	85·45	28	avril	78·53	25	"	74·70	30	avril	69·62	22	"
1878	85·87	22	mai	79·12	14	"	74·62	12	mai	70·03	18	"
1879	92·20	20	"	78·62	4	nov.	80·12	21	"	69·78	1er	nov.
1880	92·45	18	"	79·20	25	sept.	79·53	18	"	70·20	25	sept.
1881	90·95	19	"	.....	.....		77·37	21	"	.....	.....	
1882	94·20	30	"	85·58	25	oct.	77·53	30	"	70·78	31	déc.
1883	91·33	2	juin	84·00	23	sept.	76·53	2	juin	70·87	11	sept.
1884	95·25	11	mai	85·67	17	"	77·91	17	mai	70·20	24	"
1885	95·58	29	avril	85·42	13	oct.	81·03	26	avril	70·53	10	oct.
1886	95·75	25	"	86·00	21	sept.	79·78	25	"	70·78	19	sept.
1887	96·25	10	mai	84·25	1er	oct.	80·53	13	mai	69·03	23	oct.
1888	95·67	21	"	85·00	23	sept.	79·70	20	"	69·53	31	"
1889	93·25	8	juin	85·33	2	nov.	77·37	9	juin	69·37	13	nov.
1890	94·58	2	"	85·59	2	déc.	78·70	3	"	.....	.....	
1891	94·58	27	avril	85·75	9	nov.	78·53	1er	mai	70·28	10	nov.
1892	90·25	8	"	86·00	12	sept.	76·03	8	avril	70·37	5	"
1893	97·25	21	mai	86·42	20	"	80·45	21	mai	69·87	3	oct.
1894	95·00	4	"	85·00	15	"	78·45	6	"	69·95	10	sept.
1895	94·00	11	"	85·00	21	oct.	77·37	12	"	69·87	26	oct.
1896	95·50	24	avril	85·33	26	sept.	79·12	24	avril	70·37	24	sept.
1897	95·25	4	mai	85·25	11	oct.	79·12	4	mai	69·75	5	oct.
1898	90·92	29	avril	86·00	27	août	77·20	20	mars	70·87	1er	sept.
1899	97·67	8	mai	85·25	16	sept.	79·53	3	mai	70·03	14	"
1900	93·50	30	avril	86·00	9	"	77·53	28	avril	70·87	16	"
1901	94·00	26	"	84·42	28	"	78·45	25	"	69·28	5	oct.
1902	92·00	2	"	85·33	8	"	76·62	31	mars	70·53	5	sept.
1903	91·92	25	mars	85·58	29	nov.	77·78	25	"	70·53	16	nov.
1904	95·67	11	mai	85·50	19	sept.	79·53	10	mai	71·45	2	nov.
1905	91·50	23	"	85·00	12	"	75·78	7	avril	70·12	14	oct.
1906	91·58	9	juin	83·75	29	"	75·95	18	mai	69·28	20	sept.
1907	92·50	25	mai	85·17	2	"	77·12	24	"	70·42	10	"
1908	96·08	14	"	.....	.....		.....	.....		.....	.....	

ÉCLUSES RIDEAU.

Année.	Crues maxima.		Etiages.	
		Date.		Date.
1844	144·22	22 avril	130·05	1er octobre.
1845	148·47	8 mai	129·72	8 septembre.
1846	140·30	8 "	126·97	22 "
1850	143·30	15 "	129·47	1er "
1851	142·97	15 "	129·72	1er octobre.
1852	145·22	15 "	130·22	15 septembre.
1853	140·47	1er juin	129·64	1er "
1854	142·22	15 mai	129·05	15 "
1855	144·14	15 "	129·89	1er avril.
1856	137·97	1er "	129·30	1er "
1857	144·22	1er juin	131·89	1er novembre.
1858	140·47	1er "	130·97	22 décembre.
1859	142·72	22 mai	129·64	22 février.
1860	142·64	22 "	129·64	22 septembre.
1861	147·30	15 "	130·39	22 "
1862	143·47	8 "	128·89	1er "
1863	140·30	1er "	128·39	15 "
1864	147·39	15 "	127·97	25 août.
1865	141·05	1er "	128·55	22 octobre.
1866	142·55	1er "	129·05	1er avril.
1867	144·80	1er juin	129·47	22 novembre.
1868	139·72	.....	127·97	1er septembre.
1869	147·22	.....	128·80	
1870	144·22	.....	127·64	
1871	144·72	.....	127·47	
1872	143·89	.....	128·39	
1873	146·89	.....	129·30	
1874	144·55	.....	128·22	
1875	146·05	22 mai	129·47	2 octobre.
1876	151·97	16 "	128·05	28 septembre.
1877	137·47	1er "	128·14	29 "
1878	137·55	31 octobre	128·80	14 "
1879	147·30	7 mai	128·39	12 novembre.
1880	146·39	18 "	129·31	1er octobre.
1881	142·72	21 "	127·01	1er "
1882	142·97	2 juin	131·14	28 "
1883	141·30	5 juillet	130·89	11 "
1884	143·30	30 mai	129·39	21 septembre.
1885	143·97	23 "	129·80	11 octobre.
1886	146·64	1er "	130·14	19 septembre.
1887	146·72	12 "	127·14	24 octobre.
1888	146·64	21 "	129·05	15 "
1889	142·80	8 juin	128·97	6 novembre.
1890	145·14	1er "	130·22	28 "
1891	144·30	8 mai	128·47	8 octobre.
1892	137·72	7 avril	129·55	19 septembre.
1893	148·47	23 mai	129·97	21 "
1894	144·47	1er "	128·97	12 "
1895	143·05	11 "	128·55	5 novembre.
1896	147·80	24 avril	128·97	19 septembre.
1897	145·22	2 mai	129·30	20 octobre.
1898	139·22	26 avril	130·55	6 septembre.
1899	147·97	8 mai	129·39	16 "
1900	142·22	28 avril	131·14	15 "
1901	143·64	27 "	127·80	30 "
1902	140·64	6 mai	130·05	13 "
1903	140·05	19 "	130·55	16 "
1904	146·05	12 juin	130·39	24 "
1905	140·13	24 mai	129·30	13 octobre.
1906	140·39	19 "	127·70	28 septembre.
1907	142·30	25 "	130·14	8 "
1908	147·47	18 "	127·22	19 octobre.

RAPIDES DESCHÊNES.

Année.	Im. en amont.				Im. en aval.			
	Crues maxima.		Etiages.		Crues maxima.		Etiages.	
		Date.		Date.		Date.		Date.
1876	198·92	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
1901	.....	.....	189·64	14 oct.	185·00	3 juillet	180·00	12 sept.
1902	195·14	14 mai	190·65	13 sept.	185·00	14 mai	181·07	25 "
1903	194·72	17 "	190·89	30 nov.	184·83	16 "	181·26	30 nov.
1904	197·33	13 juin	190·89	1er sept.	187·33	14 juin	181·00	1er sept.
1905	194·47	22 mai	190·67	11 oct.	184·48	23 mai	180·68	10 oct.
1906	195·32	18 "	189·56	29 sept.	185·23	19 "	179·87	10 "
1908	.....	.....	189.25	23 nov.	.....	.....	.....	.....

EAST TEMPLETON.

Année.	Crues maxima.		Etiages.	
1905	137·76	22 mai	128·06	9 septembre.
1906	139·16	19 "	128·01	19 "

POINTE BRONSON.

1901	.....	.....	128·27	28 septembre.
1902	140·72	15 mai	130·57	12 "
1903	139·57	15 "	130·47	12 "
1904	.....	.....	132·52	28 novembre.
1905	140·47	25 mai	129·87	14 septembre.
1906	140·82	19 "	128·23	28 "

COURSIER D'AMONT, DE BOOTH.

1905	171·87	22 mai	167·47	13 octobre.
1906	172·97	19 "	164·26	10 "

SCIERIES DE SKEAD.

1905	184·18	22 mai	180·67	7 septembre.
1906	185·50	23 "	179·70	15 octobre.

PORT FITZROY.

1905	194·93	22 mai	190·73	12 octobre.
1906	196·03	17 "	189·93	1er septembre.

ARNPRIOR.

Année.	Crues maxima.		Etiages.	
1876	251·54	.....	.....	
1905	244·00	22 mai	239·59	10 octobre.
1906	244·92	17 "	238·50	25 septembre.

BRYSON.

1876	354·28	.....	.....	
1905	346·64	20 mai	341·54	30 novembre.
1906	347·64	16 "	341·29	30 septembre.

POINTE GOWER.

1976	356·13	.....	.....	
1805	350·66	20 mai	343·51	9 octobre.

LAC COULONGE.

1876	359·05	.....	.....	
1906	353·10	17 mai	342·50	10 octobre.

CHUTE CULBUTE—PONT À CHAPEAU.

1876	356·06	.....	.....	
1906	354·00	.....	343·00	

PEMBROKE.

1876	375·00	.....	.....	
1905	368·68	20 mai	365·28	21 octobre.
1906	369·83	16 "	364·68	5 "

A L'EMBOUCHURE DE LA RIVIERE DU MOINE.

1876	411·42	.....	.....	
1904	403·73	.....	392·25	1905. 2 décembre.
1905	400·84	20 mai	391·04	10 octobre.
1906	404·24	14 "	389·10	19 "

ROCHER-CAPITAINE.

1905	448·30	20 mai	441·20	17 octobre.

KLOCK.

1904	495·34	.....	.....	
1905	486·00	20 mai	476·90	17 octobre.
1906	489·90	13 "	475·75	21 octobre.

DIAGRAMME DU DÉBIT À BESSERER'S-GROVE.

C'est au moyen des notes établissant le volume du débit des eaux correspondant aux différentes hauteurs données par les jauges aux écluses Rideau, que l'on a dessiné, ainsi que le montre la planche 30, le débit de la rivière Ottawa à Besserer's-Grove, depuis 1844. Cette même planche montre aussi les résultats que l'on a obtenus en prenant la moyenne de toutes les observations des données disponibles, faites à quatre ou cinq endroits différents, en amont d'Ottawa, quant à la température, à la pluie et à la neige. Le graphique de la neige et celui de la pluie sont dessinés de façons différentes. Pour figurer la chute des neiges on a estimé qu'un pouce de neige équivaut à un dixième de pouce de pluie. Récemment, on a fait quelques expériences qui tendent à prouver que cette estimation n'est pas exacte, les résultats dépendant de la nature de la chute de la neige. En général, la quantité d'eau due à une chute de neige semble être supérieure à 10 pour 100 d'une chute de pluie correspondante. Mais, comme le nombre d'expériences faites dans ce sens est trop petit pour que les résultats en soient concluants nous n'en parlons ici qu'à titre d'information.

Observations concernant la neige, faites à Britannia, Ontario.

Date.	Durée de la chute de neige.	Epaisseur en pouces.	Superficie en pouces carrés.	Eau obtenue en pouces cubes.	Chute en pouces.	Température maximum.	Direction du vent.	Vitesse du vent.	Pour cent.	Remarques.
1906.	Heures.					Fahrenheit		Milles par heure.		
26-27 nov.	27	3·875	144	106·10	·736	28°	N.E.	1.	19·0	
3 déc.	.....	2·500	100	19·15	·192	6°	N.O.	6·	07·6	Neige très légère.
3 "	.....	2·09	100	21·35	·214	6°	N.O.	6·	10·2	La même chute de neige mesurée 24 hrs après.
6 "	15	3·00	100	62·70	·627	3°	N.E.	20·	20·9	
10 "	12	1·75	200	38·40	·192	14°	N.O.	6·	11·0	Mesurage effectué 24 h. après la chute de neige.
14–15 déc.	10	1·00	200	114·00	·570	30°	N.E.	20·	57·0	Il avait plu pendant 1 heure environ avant que cette neige ne fût mesurée, aussi, sa croûte était-elle dure.
20–21 "	33	4·40	200	.....	.....	23°	N.	6·	.....	
26 déc.	Nuit	1·00	.....	.....	.....	22°	.....	.....	.....	
27 "	15	4·87	200	114·74	·574	33°	O.	10·	11·8	Croûte mince à la partie supérieure.
1907.										
10 jan.	15·5	2·00	200	40·00	·200	26°	N.O.	5·	10·0	Mesurage effectué 12 h. après la chute de neige.
12 "	11	2·30	200	49·70	·248	16°	E.	12·	10·8	" " " "
14 "	6	1·40	400	73·20	·183	20°	E.	5·	13·1	Croûte mince à la partie supérieure.
18 "	8·5	1·90	400	45·80	·114	8°	E.	4·	06·0	
19 "	10	0·90	400	235·50	·588	33°	O	8·	65·3	Il avait plu pendant 3 heures environ avant que cette neige ne soit mesurée.
20 "	.....	0·60	.....	.....	.....	44°	N.O.	40·	.....	Petite neige pendant toute la journée.
22 "	.....	0·10	200	17·30	·086	— 4°	N.	8·	12·3	Mesurages effectués en même temps pour le 20 et le 22. Neige dure et légère toute la journée.
31 "	7	2·30	400	64·90	·162	10°	N.O.	5·	07·0	
1er fév.	4	0·40	264	24·20	·092	38°	E.	6·	25·8	
6 "	6	1·00	240	32·40	·134	4°	N.E.	7·	13·4	
10 "	.....	2·19	.....	.....	·219	32°	O.	10·	10·0	
13-14-15 fév.	.....	3·20	400	119·70	·299	24°	.....	Calme	09·3	
19 fév., 9 a.m.	2·5	0·30	432	14·15	·033	9°	E.	12·	11·0	
19 " 10.30 a.m.	9·0	3·05	400	134·50	·336	.....	S.E.	6·	11·0	
20 "	7+	2·00	400	50·42	·121	10°	N.O.	20·	06·0	
24 "	Nuit	2·90	.....	.....	.....	10°	E.	8·	.....	
27 "	"	0·50	400	113·60	·284	— 6°	N.O.	5·	08·4	Mes. effect. en même temps pour le 24 et le 27.
2 mars	9	1·20	400	181·20	·453	34°	S.E.	5·	37·8	Pluie, grésil, et neige toute la journée.
4–5 "	Nuits	1·40	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
14 "	7	1·50	400	87·70	·219	28°	S.	8·	14·6	
19 "	.....	3·00	.....	.....	·350+	34°	E.	10·	11·6	L'état de congélation a empêché de mesurer cette chute de neige et celle de pluie.
24 "	9	0·28	.....	.....	·400+	36°	E.	6·	14·0	" " "
8 avril	15	3·00	.....	.....	·450	32°	E.	10·	15·0	
9 "	Nuit	0·80	400	29·40	·074	32°	N.E.	15·	09·0	La neige était molle. et très peu compacte.
16 "	"	1·20	.....	.....	·222	34°	N.E.	5·	18·5	Une pluie légère est tombée pendant environ 1½ heure avant la neige. On l'a ajoutée à l'apport atmosphérique.
25 "	8	1·30	.....	.....	·350	.....	N.E.	4·	26·9	Mesurage au pluviomètre.

EVAPORATION DE LA NEIGE A LA BAIE BRITANNIA, OOTARIO.

Observations faites à un endroit très peu exposé au vent et au soleil.	Eau en pouces cubes.	Apport atmosphérique en pouces.
Couche supérieure—5·4″ d'épaisseur; on a coupé un rectangle de 8″ x 20″=160 pouces carrés, dans de la neige exempte de croûte..	148·4	0·928″ 17·2 p.c.
2me couche—3·92″ d'épaisseur; on a coupé un rectangle de 10″ x 20″=200 pouces carrés, dans de la neige ayant une croûte dure de 1 pouce d'épaisseur.....	222·5	1·112″ 28·4 p.c.
3me couche—7·62″ d'épaisseur; on a coupé un rectangle de 10″ x 20″=200 pouces carrés, dans de la neige ayant une croûte dure de 1¼ pouce d'épaisseur.....	500·9	2·504″ 32·9 p.c.
4me couche—0·65″ d'épaisseur; glace compacte que l'on a estimé devoir représenter un demi pouce de pluie.....	.....	0·500″
Apport atmosphérique total, moins l'évaporation, du 26 novembre 1906 au 25 janvier 1907.....		5·044″
Apport atmosphérique total, mesuré de jour en jour.....	.....	5·684″
Evaporation durant soixante jours.....	.....	0·640″

CRUES.

C'est en 1876 que se produisirent les maximums de débit moyen et de crue de la rivière Ottawa.

Cet état de choses fut dû, pense-t-on, à l'occurrence simultanée des crues de ses tributaires du nord et du sud. Car, ordinairement, chaque année, les crues des rivières Mississippi, Madawaska, Bonnechère, et Petawawa sont terminées avant que se produisent celles des tributaires du nord; aussi n'est-il pas douteux que même pour une année de débit maximum, les plus grandes crues des tributaires du sud ont cessé lorsque les tributaires du nord atteignent leur plan d'eau de cote maxima. Le maximum d'ensemble se produit donc quand les tributaires du sud diminuent de volume, après avoir atteint leur maximum, pendant que ceux du nord sont sur le point d'atteindre le leur. Il n'existe aucun document digne de foi tendant à prouver que les choses se passèrent ainsi, mais, les bûcherons et d'autres personnes qui observent la rivière de très près sont en faveur de ce raisonnement, dont rien ne tend à infirmer la justesse.

RETOUR PROBABLE DU PHÉNOMÈNE.

En décembre 1875 et janvier 1876, il plut et il neigea beaucoup, alternativement, dégel et congélation se succédant de même, ce qui contribua à amplifier l'emmagasinement souterrain. Puis, en février et mars il tomba beaucoup de neige, qu'un froid intense maintint sur le sol jusque vers le 15 avril, date à laquelle on se servait encore de traîneaux dans le voisinage d'Arnprior et dans la partie sud du bassin de l'Ottawa. La chaleur ayant ensuite commencé à se faire sentir, les eaux du sud et celles du nord se mirent à couler en abondance en même temps, d'où la crue maxima dont nous avons parlé, qui dura relativement peu de temps. Quoique cette crue extrême ne se soit produite qu'une fois, depuis qu'on recueille des données hydrographiques concernant le régime des eaux qui nous occupe, il se peut qu'un état atmosphérique analogue à celui qui la produisit se renouvelle, et, partant, amène le retour du phénomène. Aussi, quant aux projets d'amélioration de la rivière, devra-t-on tenir compte des conditions physiques exceptionnelles et extrêmes dont il s'agit ici.

LA CRUE, EN 1837 OU 1840, DUT ÊTRE SIMILAIRE À CELLE DE 1876.

Bien que la statistique ne signale qu'une année de crue maxima unique, il est de notoriété publique qu'un gonflement des eaux de même nature que celui de 1876 se produisit vers 1840.

Les populations de l'Ottawa supérieur prétendent que c'est exactement en cette année 1840 que survint la crue en question, cependant, on n'a pu trouver aucun document établissant la cote du plan d'eau de l'Ottawa cette année-là, ni aucune information exacte à cet égard. Toutefois, au bureau des Archives de la Puissance, sous la signature de M. Peter Fleming, il existe un rapport qui traite de la crue de la rivière Ottawa, dans le voisinage de Montréal, pendant l'année 1837.

Après avoir décrit longuement les méthodes de calcul alors employées, ce très intéressant document dit qu'à l'époque le débit à Montréal était de 341,000 pieds cubes par seconde. Si l'on s'en rapporte aux méthodes actuelles, il est probable que ce chiffre est erroné à 10 ou 20 pour 100 près. Il n'existe aucunes données météorologiques tendant à établir que, sous ce rapport, les années 1837 et 1876 offrirent une similitude remarquable.

D'après nos mesurages, et pour la même section de rivière, nous avons obtenu 310,000 pieds cubes de débit par seconde pour le volume d'eau se rapprochant le plus de celui trouvé par des calculs analogues faits en 1876. Il semble donc que la crue de 1837 fut pareille à celle de 1876, cette dernière année s'étant signalée non seulement

par une crue maximum, mais aussi par un débit annuel maximum. Lorsqu'il s'agit d'étudier les améliorations à apporter à l'Ottawa, on a donc tablé sur les données fournies par l'année 1876 pour calculer les crues de cette rivière, car bien qu'une crue maxima de la nature de celle qui vient de nous occuper ne se produise, probablement, que tous les quarante ans, les statistiques des hautes eaux et des étiages démontrent que des crues très considérables se produisent environ tous les cinq ans.

ANNÉES D'ÉTIAGES TRÈS PRONONCÉS.

Les étiages maximums se sont produits pendant les années 1846, 1881, 1887 et 1906. Chacune de ces années a des caractéristiques particulières,—celle de 1906 se signalant par la longueur continue du phénomène. Or, comme pour améliorer la rivière il faudra la considérer pendant les crues et pendant les étiages, il est évident que: si alors elle peut convenir au genre de navigation projetée, elle ne saurait y faillir entre les périodes extrêmes de la variation de ses plans d'eau. Aussi, a-t-on minutieusement étudié ces périodes extrêmes.

Le tableau n°5 donne les cotes des crues et des étiages de plusieurs années.

Afin de figurer la différence des niveaux au cours des saisons et des annés, on a dessiné la planche 25, qui montre le débit à "Besserer's Grove", pendant les années 1846, 1876, 1881, 1887, 1904, 1905 et 1906: des différences de niveaux correspondantes existant à d'autres sections de la rivière.

Pendant une crue comme celle de 1876 l'aspect de la rivière change considérablement par rapport à ce qu'il est aux basses eaux, ou même lors des crues ordinaires.

En général, la rivière comporte une série de larges nappes d'eau, que relient entre elles des rapides et des chutes de longueurs variables. Quant se produit le gonflement du cours d'eau aucune crue dangereuse n'a lieu au-dessous du niveau ordinaire des eaux de printemps. Cependant, et cela a trait aux biefs inférieurs de la rivière, comme de grandes étendues de terrains plats s'étendent immédiatement au-dessus de ce nivau à partir des rives, ces terrains se trouvent inondés quand la crue s'accentue par trop. Quant aux endroits resserrés de l'Ottawa, où les berges sont escarpées, le courant y augmente en raison directe du volume des eaux, jusqu'à devenir dangereux pour la navigation.

A la suite des levés préliminaires on s'aperçut qu'il fallait supprimer les crues excessives, afin de ne pas avoir de courant ayant une vitesse supérieure à quatre pieds par seconde, qui est le maximum que l'on puisse tolérer. On envisagea donc l'emmagasinement du surplus des eaux de printemps, ce qui diminuerait les trop grandes vitesses du courant, tout en offrant certains avantages dont nous signalerons les suivants:—

1° Diminution de l'étendue des terrains submergés.

2° Grande réduction quant au coût des constructions.

Car, si l'on n'établissait pas un système de commande des eaux, il serait difficile d'exécuter des ouvrages de régulation, qui, en outre, coûteraient fort cher, et sans lesquels il faudrait creuser le canal sur tout son parcours jusqu'à 22 pieds au-dessous des plus basses eaux, ce qui serait presque impossible. Dans ce cas les chutes que devraient racheter les écluses seraient très considérables.

De plus, toutes les autres constructions du canal auraient à souffrir du même inconvénient. Certes, toutes ces considérations sont importantes, mais il n'est pas douteux que la principale raison pour laquelle on a adopté un système de commande des eaux, a été imposée par la nécessité de diminuer la vitesse du courant aux endroits où la rivière est étroite, et ce, nous l'avons dit, pour assurer la sûreté de la navigation.

Aux passes resserrées la vitesse du courant peut être diminuée:—

1° En draguant et en élargissant le cours d'eau.

2° En surélevant le plan d'eau sans recourir à un emmagasinement, ce qui donne une plus grande largeur à sa nappe de surface.

3° En emmagasinant l'eau dans des réservoirs, c'est-à-dire en diminuant le débit des crues de la rivière.

L'amélioration du chenal navigable au moyen des deux premières méthodes citées ci-dessus serait très coûteuse.

Les crues qui se produisirent en 1905 et 1906 ne créèrent que quelques courants pouvant être dangereux pour la navigation. A certains endroits où la vitesse de ces courants était considérable on pourra procéder à des améliorations, de coût raisonnable, qui permettront un débit ordinaire égal à celui signalé pendant les crues de ces deux années. Aussi, a-t-on décidé de se rendre compte de l'existence possible d'un emmagasinement, qui permettrait de disposer des eaux de la rivière pendant une année de crue maximum, de façon à ce que le plus grand débit ne dépasse pas celui qui eut lieu au printemps de 1905.

Dans le tableau ci-après nous donnons le débit de la rivière Ottawa, et la cote de son plan d'eau à différents endroits, pendant 1905; et, aussi, le débit et les variations du plan des hautes eaux de 1876; ainsi, enfin, que la caractéristique des basses eaux de 1906.

N.B.—Depuis que nous avons écrit ce rapport les très hautes eaux de 1908 ont démontré que l'on peut, sans occasionner des endommagements importants, maintenir le plan d'eau des biefs du canal à une cote supérieure à celles constatées au printemps des années 1904, 1905 et 1906. D'où il résulte qu'on aurait besoin d'un emmagasinement inférieur à celui projeté dans ce rapport.

TABLEAU DES DEBITS: MAXIMUM, ORDINAIRE ET MINIMUM DE LA RIVIERE OTTAWA, ET COTE DES PLANS D'EAU CORRESPONDANTS.

Localités.	Hautes eaux, 1876, débit en pieds cubes par seconde.	Cote correspondante du plan d'eau, 1876.	Débit ordinaire, pour plan d'eau de cote projetée: en p.c. par seconde	Cote correspondante du plan d'eau.	Etiage, 1900, en p.c. par seconde.	Cote correspondante du plan d'eau.	Bassin en milles carrés.
Ste. Anne	86,550	Amont	41,399	Amont	5,820	Amont	.....
Vaudreuil	60,400	Ste-Anne	29,879	Ste-Anne	2,940	Ste-Anne	.....
Riv. des Mille Iles	35,520	81·07	17,559	75·00	520	69·22	.....
Riv. des Prairies	127,530	.....	64,530	Cote canal	12,320	.....	.....
Total	310,000	.....	153,400	75·000	21,600	.....	56,000
Grenville	304,000	A. Grenville. 145·22	146,000	A. Grenville. 135·85	21,000	A. Grenville. 126·35	54,327
Besserer	253,100	R. écluses. 151·97	117,400 120,000	R. écluses. 140·00	14,500	R. écluses. 127·70	45,473
Chaudière	193,450	T.R. Desch. 198·92	87,000	Chaudière 194·24	11,000	T.R. Desch. 189·57	34,623
Chats	190,000	Pied. 199·6	84,000	Pied. 195·00	11,000	Pied. 189·57	33,975
.....	.....	Tête. 251·24	.....	Cote canal H. 245·00	.....	.....	.....
Chenaux	159,700	Sand Pte. 251·54	68,700	.....	9,760	.....	28,,288
R. Fendu	91,100	Pied. 295·5	39,800	Tête. 348·5	4,965	Tête. 342·3	28,224
Calumet	65,900	Am. de l'Ile. 355·	28,800	.....	4,635	.....	.....
Total	157,000	.....	68,600	.....	9,600	.....	.....
Paquette	125,600	Pied. 359·5	52,400	Coul. I. H. 351·0	6,980	Coul. I. H. 342·5	25,122
.....	.....	Tête. 368·	.....	Canal B. 350·00	.....	.....	.....
Culbute	19,400	.....	8,100	.....	1,620	.....	.....
Total	145,000	.....	60,500	.....	8,600	.....	.....
Des-Joachims	123,600	Pied. 374·7	Av. de la riv. Black. 52,000	Pied. 370·00	7,860	.....	22,148
Rocher-Capitaine	112,800	.....	46,000	Pied. 410·00	7,560	T. des Rap. 440·2	20,237
Deux-Rivières	112,700	495·3	45,000	Klock. Pied. 470·00	7,500	Klock. 475·7	20,122
.....	111,000	H.E., 1904	.....	Tête.	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	500·00	.....	.....	.....

DESCRIPTION DU LEVÉ DES RÉSERVOIRS D'EMMAGASINEMENT.

Avant que le levé des plans du canal projeté ne fut entrepris, le ministère des Travaux publics avait fait étudier quelques-uns des lacs du bassin de l'Ottawa supérieur; ce qui avait permis de déterminer le volume d'eau qu'on y pourrait emmagasiner et, aussi, le coût d'une telle entreprise.

Dans le même but, au début de la saison de navigation de 1906, on envoya des ingénieurs et une équipe avec mission d'étudier d'autres lacs. Les premières opératoins de levé qui furent alors entreprises s'étendirent depuis Mattawa, par voie de Kippewa, jusque et y compris le lac à la Truite et le grand lac Victoria. De là on suivit le cours principal de l'Ottawa, en examinant les lacs rencontrés sur le parcours, jusqu'au lac Kakabonga, source de la rivière Gens-de-Terre, puis, on suivit la Gatineau jusqu'à Ottawa, tout en faisant le levé de quelques lacs rencontrés en chemin.

Au cours du second voyage on suivit l'autre bras de la rivière Kippewa jusque dans le lac Du Moine, source de la rivière de ce nom, et, de là, on traversa le pays jusqu'à la partie supérieure de la rivière Coulonge, puis jusqu'à la Gatineau, suivant ensuite le cours de la rivière Désert. Voir l'appendice K.

PLANCHE MONTRANT LES LACS DONT ON A FAIT LE LEVÉ.

Les lacs dont on a fait le levé antérieurement aux opérations dont nous vénons de parler figurent sur la planche n° 3, où ils sont marqués par une croix de Malte; quant à ceux dont le levé date de la saison dernière ils y sont marqués par un cercle bleu. Ci-après nous donnons une liste de ces lacs, leur superficie approximative, et, au-dessus de leur étiage, la cote de leur plan de surélèvement, tel que, pour des fins d'emmagasinement, le permettront les reliefs du sol de cette région.

Lacs.	Superficie en milles carrés.	Hauteur possible du barrage en pieds, au-dessus du plan d'étiage.	Superficie en milles carrés, pour surélèvement de 1 pied.
Ottawa Supérieur—			
Beauchêne	17	9	150
Témiskaming	115	8	920
Quinze	100	5	500
Barrière (barrage n 1)	35	10	350
Barrière (barrage n 2)	25	10	250
Turn Back	48	10	480
Askikwaj (extérieur au bassin)	84	10	840
Grand Lac Victoria	30	13	390
Rabbit	16	10	160
Birch et Awatan	18	10	180
Round	7	6	42
Elbow	10	8	80
Caribou	9	5	45
Chub Caribou	8	11	88
A la Truite	15	6	90
Big Roger	22	6	132
Big Snake	9	6	54
			4,751
Kippewa—			
Lac Kippewa	110	6	660
Bois Franc	5	10	50
Brennan	5	15	75
Wolf et Brûlé	11	12	132
Grassy	7	10	70
Osloboning	19	20	380
Big Birch	8	10	80
Meat Bird	11	5	55
Brûlé et Ross	6	6	36
Garden et Blue	9	6	54
			1,592
Du Moine—			
Grand lac Du Moine	45	10	450
Bark	7	7	49
Lac des Sept Milles	5	15	75
Bell et Sucker	5	10	50
Lac des Dix Milles	6	15	90
			714
Coulonge—			
Petit Victoria	6	12	72
Brûlé	8	11	88
Giroux	6	10	60
Nishkotea	6	5	30
Grand et Dan	7	10	70
Autres petits lacs			175
			495
Gatineau—			
Kakabonga	75	15	1,125
Moose	15	12	180
Awashemameka	9	5	45
Island et Pike	15	10	150
Windfall	6	15	90
Tomasine	3	20	60
Rond et Désert	15	15	225
Baskatong	20	10	200
			2,075
Black River—			
St. Patrick	10	7	70
Moose Patrick	5	6	30
McGillivray	3	6	18
			118
Total probable			9,745

On n'eut pas le temps de procéder au levé de tous les lacs, mais comme pour certaines parties du pays il existe une documentation topographique suffisamment précise; étant donné le temps dont disposait l'équipe, on décida de relever les lacs qui se trouvent au delà des limites de la civilisation, et sur lesquels on ne possédait que de vagues renseignements. D'après les on dit des agents d'entreprises forestières, concernant les améliorations qu'ils avaient apportées à certains cours d'eau, on fit donc d'abord un rapport préliminaire, ayant trait à l'emmagasinement des eaux, tel que pratiqué dans les parties les mieux connues du bassin.

En outre, il existe environ 10,000 milles carrés du bassin de l'Ottawa supérieur et de ses tributaires qui n'ont pas encore été explorés, et dont on connaît fort peu de chose, sinon que cette partie du pays est semblable à celle explorée et dont on a fait le levé, c'est-à-dire qu'il s'y trouve des forêts et de nombreux lacs. Sur toute l'étendue du bassin où l'on a exploité les forêts, les bûcherons ont établi des barrages de régulation pour faciliter le flottage des bois et les amener dans la rivière principale. En général ces barrages sont fermés à l'automne, et les eaux retenues dans les lacs afin d'être sûr de pouvoir en disposer au printemps suivant, si les eaux de flottage étaient trop basses. D'habitude on construit les barrages dont il s'agit de façon à ce qu'ils retiennent les eaux un peu au-dessus du niveau des hautes eaux.

D'après les observations préliminaires faites sur le terrain, et aussi d'après les renseignements recueillis partout où on l'a pu, on a établi le tableau suivant, qui montre la nature de l'emmagasinement dont on pourra disposer:—

TABLEAU DE L'EMMAGASINEMENT DISPONIBLE.

Rivières.	Superficie de drainage en milles carrés.	Débit maximum en P.C.S.	1	2	3	Emmagasinement total présumé.	Débit maximum, emmagasinement y compris.
			Emmagasinement étudié pour une superficie de drainage de 13.300 milles carrés.	Emmagasinement dû aux bûcherons, sur une superficie de drainage de 27,700 milles carrés.	Superficie de drainage inexplorée, 9,000 milles carrés, estimée d'après la partie explorée.		
Ottawa sup.. en amont de Kippewa	15,000	.....	4,751 m.c. pour 1 pd	2.214 m. car. pour 1 pied..	3,168 m. car. pour 1 pied ou 32 p.c. du drainage.		
Kippewa.....	2,133	.....	1,592 "	54 " " ..			
Mattawa.....	880	.....	568 "				
Du Moine	1,517	5,800	714 "	80 " " ..			
		1905.					
Petawawa.....	1,586	5,000	.....	560 " " ..			
Black.....	950	6,600	.....	150 " " ..	130 m. car. pour 1 pied, ou 44 p.c. de la superficie (on s'attend à un résultat inférieur).		
		1906.					
Coulonge.....	1,820	12,500	495 m.c. pr 1 pd.	254 " " ..			
Bonnechère	910	4,000	.....	400 " " ..			
Madawaska.....	3,210	.....	.....	..1,100 " " ..			
Mississippi.....	1,400	7,750	.....	480 " " ..			
Gatineau.....	9,130	49,000	2,075 m.c. pr 1 pd.	864 " " ..	2,700 m. car. pour 1 pied, ou 49 p.c. de la superficie.		
Totaux.....	.....	.....	10,195 m.c. pr 1 pd.	6,150 m. car. pour 1 pied.	5,898 m. car. (22,057 pour 1 pied; on ne compte que sur 20,000.		

EFFETS DE L'EMMAGASINEMENT RELEVÉ EN AMONT DE "BESSERER'S GROVE".

En amont de "Besserer's Grove" existe une superficie de drainage de 45,473 milles carrés, qui a été divisée selon trois rubriques figurant au tableau précédent, et se rapportant aux différentes superficies de drainage des tributaires de l'Ottawa. Savoir:—

1° Emmagasinement étudié sur place (y compris certaine superficie de drainage).

2° Emmagasinement établi d'après les rapports de l'industrie forestière (et cartes des superficies de drainage).

3° Emmagasinement établi pour les parties inexplorées du pays.

Les plus grands lacs se trouvent dans la partie du territoire dont on a fait le levé (soit une superficie de drainage de 13,300 milles carrés, sur un total de 45,000 milles carrés); cependant, il est parfaitement connu qu'il existe plusieurs lacs offrant de grands emmagasinements, dans le territoire qui figure dans la colonne n° 2 du tableau précédent; et auquel on a assigné une superficie de drainage de 22,700 milles carrés, y compris le bassin des tributaires du sud et une grande partie de celui des tributaires du nord. D'après les cartes et les rapports de l'industrie forestière, on a établi le détail et les données qui figurent dans la colonne n° 2. Ce district possède plusieurs lacs dont nous n'avons pas tenu compte, vu que nous ne possédions pas des renseignements assez précis les concernant.

Colonne n° 3.—Le territoire inexploré comprend: les sources des rivières Black, Montréal, Blanche, (qui se jette dans le lac Témiscaming), Ottawa, (à sa partie supérieure au nord-est du lac Expanse), et celui du cours principal de la Gatineau. D'après les rapports des arpenteurs, des ingénieurs des chemins de fer, et des marchands de bois, on sait qu'il existe de nombreux lacs de très grande étendue dans ce territoire. Néanmoins, afin d'être certain de ne point exagérer, nous n'avons accordé à ce territoire que 50 pour 100 de la quantité d'eau trouvée sur les terrains dont on a fait le levé hydrographique. Il n'est pas douteux que si l'on tenait compte des lacs plus petits que ceux considérés on pourrait augmenter l'emmagasinement de 25 pour 100, mais, ce faisant, on augmenterait considérablement le coût de la captation des eaux et des constructions.

Etant donnés les chiffres qu'on vient de lire, on peut supposer raisonnablement que, dans l'ensemble, en amont de Besserer's-Grove il existe une nappe d'eau de 20,000 milles carrés par un pied d'épaisseur.

C'est afin de donner de l'uniformité aux calculs que l'on a déterminé l'emmagasinement en milles carrés, sur un pied d'épaisseur. Dans l'estimation totale des débours on a compris quelques indemnités pour inondation de terrains. En général, la valeur du terrain inondé sera insignifiante; mais, parfois, on aura occasion d'endommager du bois en étant. Dans ce dernier cas ce bois pourrait être enlevé avant l'exécution des constructions à établir. Sous ce rapport, il est bon d'ajouter que la plupart des arbres ayant de la valeur ont déjà été enlevés quand il était facile de les transporter.

COÛT DES RÉSERVOIRS D'EMMAGASINEMENT.

D'après le projet les barrages seront construits avec des pièces de bois, à la façon de ceux établis par l'industrie forestière, mais leur dispositif de régulation sera plus efficace. En tout, on estime que les réservoirs coûteront $2,000,000. De plus amples études pourront faire varier ce chiffre, mais non dans de très grandes proportions.

En moyenne les réservoirs auront environ dix pieds de profondeur, qui, en général, dépendra de la commande du débit; car, si on les voulait plus profonds il faudrait augmenter de beaucoup la section transversale des barrages, et partant leur coût. Mais, dans d'autres cas, on ne pourrait absolument pas donner plus de profondeur aux eaux de certains lacs, attendu qu'elles s'échapperaient par d'autres débouchés naturels: tantôt pour s'écouler dans la rivière qu'elles suivent habituellement, tantôt pour attein-

dre d'autres tributaires. On peut du reste se rendre parfaitement compte de cette particularité à la ligne de partage, où les bûcherons, afin d'éviter de longs flottages, ont déjà profité de la disposition du sol pour faire passer une partie des eaux du régime d'un bassin dans le bassin voisin. Pour un nombre assez considérable de lacs la profondeur de leurs eaux dépend de la superficie de drainage qui les alimente, laquelle ne fournirait pas assez d'eau pour remplir les réservoirs à la hauteur maximum qu'on pourrait donner à leurs barrages.

LE FLOTTAGE DU BOIS N'AURAIT PAS À SOUFFRIR DU NOUVEL ÉTAT DE CHOSES.

On s'attend à ce que l'établissement de ces réservoirs d'emmagasinement facilite le flottage du bois dans le distict où ils seront, attendu que les marchands de bois se servent actuellement de dispositions analogues pour des fins de flottage. En somme l'emmagasinement supprimera les crues et les étiages excessifs.

Or, comme crues et étiages font subir des pertes à l'industrie forestière, leur disparition serait avantageuse.

Les calculs résumés ci-après montrent l'effet produit sur le débit de l'Ottawa, à "Besserer's Grove",—année 1876), par l'emmagasinement de 20,000 milles carrés par un pied d'épaisseur qui, ainsi que nous l'avons démontré, correspond à l'emmagasinement des eaux du bassin.

Dans les tableaux suivants on trouvera le résumé des calculs du débit quotidien, pendant la saison de navigation de l'année précitée:—

TABLEAU DONNANT, EN PIEDS CUBES PAR SECONDE, LE DÉBIT À «BESSERER'S GROVE», EN 1876, PENDANT LES MOIS D'AVRIL, MAI JUIN, JUILLET ET AOUT ; ET LES HAUTEURS CORRESPONDANTES DE L'EAU FOURNIES PAR LES JAUGES.

Jour.	Cote.	Avril.	Cote.	Mai.	Cote.	Juin.	Cote.	Juillet.	Cote.	Août.
1	132·80	48,936	142·66	147,776	148·22	210,100	140·90	127,660	133·47	53,800
2	132·81	49,632	143·01	151,664	147·93	206,900	140·64	121,636	133·33	52,750
3	132·83	49,128	143·35	155,552	147·64	203,700	140·37	121,635	133·18	51,700
4	132·84	49,224	143·70	159,440	147·20	198,529	140·11	118,622	133·04	50,650
5	132·85	49,320	144·04	163,328	146·76	193,560	139·84	115,609	132·89	49,600
6	132·86	49,416	144·39	167,200	146·32	188,591	139·58	112,596	132·76	48,626
7	132·88	49,516	145·23	176,680	145·88	183,622	139·31	109,583	132·63	47,855
8	132·89	49,613	146·08	186,160	145·44	178,853	139·05	106,570	132·50	47,084
9	133·38	53,357	146·92	195,640	144·99	173,884	138·91	104,950	132·36	46,313
10	133·86	57,101	147·77	205,120	144·55	168,915	138·68	103,320	132·23	45,542
11	134·35	60,845	148·61	214,600	144·48	168,107	138·62	101,690	132·10	44,771
12	134·84	64,589	149·46	224,080	144·41	167,300	138·48	100,070	131·97	44,000
13	135·33	68,333	150·30	233,560	144·34	166,493	138·34	98,430	131·85	43,010
14	135·81	72,077	151·05	242,040	144·27	165,686	138·19	96,800	131·73	42,025
15	136·30	75,820	151·80	250,520	144·19	164,879	138·05	95,170	131·61	41,040
16	136·90	82,524	151·73	249,817	144·12	164,072	137·71	91,636	131·50	40,055
17	137·49	89,228	151·67	249,122	144·05	163,265	137·36	87,990	131·38	39,070
18	138·09	95,932	151·60	248,408	143·93	162,854	137·02	84,244	131·26	38,085
19	138·68	102,636	151·54	247,704	143·81	161,445	136·67	80,598	131·14	37,100
20	139·28	109,340	151·47	247,000	143·69	160,036	136·33	76,942	131·00	36,074
21	139·87	116,044	151·26	243,000	143·58	158,627	135·98	73,296	130·85	35,060
22	140·47	122,750	151·04	239,000	143·46	156,218	135·64	69,650	130·71	34,046
23	140·68	125,214	150·83	235,000	143·34	154,809	135·40	67,894	130·57	33,032
24	140·90	127,678	150·62	231,000	143·22	153,400	135·16	66,130	130·43	32,028
25	141·11	130,142	150·40	227,000	142·88	149,580	134·92	64,366	130·28	31,014
26	141·33	132,606	150·19	223,000	142·53	145,763	134·69	62,602	130·14	30,000
27	141·54	135,070	149·97	219,000	142·19	141,946	134·45	60,838	130·08	29,692
28	141·76	137,534	149·62	217,200	141·84	138,029	134·21	59,064	130·03	29,287
29	141·97	140,000	149·27	215,440	141·50	134,312	133·97	57,300	129·97	28,882
30	142·32	143,888	148·92	213,660	141·15	130,495	133·80	55,400	129·92	28,377
31	.....	.....	148·57	211,880	.....	.....	133·64	54,000	129·86	27,972
Total	.....	2,637,383	.....	6,590,591	.....	5,013,970	.....	2,746,291	.....	1,238,541
Moyenne	.....	87,910	.....	212,599	.....	167,132	.....	88,590	.....	39,953

Débit au-dessus de la cote 140, durant avril = 138,285 en pieds cubes par seconde pour un jour.
" " " mai = 2,951,169 " " "
" " " juin = 1,491,960 " " "
" " " juillet = 19,952 " " "

Débit total au-dessus de la cote 140..... = 4,601,366 " " "

Débit au-dessous de la cote 140, jusqu'à ce que le plan tombe à la cote 130—

Juillet	=	2,256,838 en pieds cubes par seconde pour un jour.
Août	=	1,153,310 " " "
Total.....	=	3,410,148

4,601,366 pieds cubes par seconde, pour un jour = 397,558,022,400 = 14,260 milles carrés, surélèvement de 1 pied.
3,410,148 pieds cubes par seconde, pour un jour = 294,636,787,200 = 10,569 milles carrés, surélèvement de 1 pied.
50 pour cent de cette quantité = 5,284 milles carrés. par 1 pied.
Total nécessaire: 14,260 + 5,284 = 19,544 milles carrés.

Les chiffres du tableau précédent montrent que le gonflement de la rivière commence à se produire vers le 1er avril, continue de s'accentuer jusqu'au 15 mai, puis diminue graduellement jusqu'à la fin de juillet, alors que la cote de surface de la rivière est de nouveau ce qu'elle était le 1er avril. Si l'on désire maintenir les eaux à la cote 140, qui est celle de leur surface ordinaire au printemps, pour un débit de 117,000 pieds cubes par seconde, il faut que le 21 avril, date à laquelle le plan d'eau atteint cette cote, certaines eaux qui jusqu'à cette date se jetaient à Besserer's-Grove, dans le lit principal de l'Ottawa, cessent de s'y jeter. Pour cela, dès le 16 avril, c'est-à-dire quelques jours avant la cessation de l'écoulement dont nous avons parlé, on devra divertir dans les réservoirs d'emmagasinement les eaux qui n'atteindront "Besserer's-Grove" que le 22 avril, date à partir de laquelle il faudra se servir quotidiennement des eaux d'emmagasinement.

Le tableau précédent montre que la différence entre 122,750 et 117,000, soit 5,570 pieds cubes par seconde représente le surplus qui devra être mis en réservoirs le 22 avril, si l'on veut conserver la cote 140 à la surface de l'Ottawa à Besserer's-Grove. Le 23 avril on devra emmagasiner la différence entre 125,214 et 117,000, soit 8,214 pieds cubes par seconde, et ainsi de suite jusqu'au 4 juillet, alors que de nouveau le débit tombe à 117,000 pieds cubes par seconde.

L'emmagasinement total quotidien devra être de 138,285 pieds cubes par seconde et par jour en avril; de 2,951,169 en mai; de 1,491,960 en juin; et de 19,952 pieds cubes par seconde et par jour en juillet, ce qui donne un total de 4,601,366 pieds cubes par seconde et par jour. Or, comme il y a 86,400 secondes dans un jour, le volume de l'eau considéré est de 397,558,022,400 pieds cubes, qui représente une nappe d'eau de 14,260 milles carrés de superficie et d'un pied de profondeur.

Remarquons que le 22 avril et les quelques jours qui précèdent cette date, lesquels sont déterminés par le passage des eaux depuis les lacs jusqu'à Besserer's-Grove, tout le bassin fluvial se trouve dans un état particulier, attendu que le plan des lacs est à cette époque au niveau qui correspond à la cote 140, qui est celle de la surface ordinaire de l'Ottawa au printemps.

Il a été impossible de déterminer ce niveau des lacs, car on n'a pas placé de jauges dans la plupart d'entre eux. Comme notre estimation de l'emmagasinement ne compte qu'au-dessus du plan d'étiage, il faudra donc ajouter à l'emmagasinement nécessaire, donné ci-dessus, celui qui existe au-dessus du plan d'étiage.

Il est difficile de calculer ce que devra être cet emmagasinement. Pour s'en faire une idée, admettons que la cote 130 est celle d'étiage aux écluses Rideau, quand les réservoirs sont vides; et établissons deux divisions quant au débit total entre le 4 juillet et le 28 août, alors que les cotes du plan d'eau de l'Ottawa sont respectivement 140 et 130.

1° Apport dans les lacs qu'on convertira en réservoirs.

2° Alimentation fournie par l'emmagasinement naturel de ces lacs, quand l'eau baisse depuis leur niveau ordinaire de printemps, qui correspond à la cote 140 de l'Ottawa, jusqu'à leur étiage qui lui correspond à la cote 130 de la même rivière.

Il n'est pas commode d'établir ces deux quantités, cependant l'emmagasinement naturel des lacs appelés à devenir des réservoirs n'est probablement pas égal au tiers du débit entre le 4 juillet et le 28 août. Si donc on admet à leur égard une proportion de 50 pour 100 on ne commettra certainement pas d'erreur.

Du 4 juillet au 28 août le débit total est de 3,410,148 pieds cubes par seconde tous les jours, soit 294,636,787,200 pieds cubes par vingt-quatre heures, dont la moitié représente un emmagasinement de 147,318,393,600 pieds cubes, c'est-à-dire une nappe d'eau de 5,284 milles carrés de superficie sur un pied d'épaisseur, qui correspond à l'emmagasinement additionnel entre le plan d'étiage des lacs-réservoirs et le plan de leur surface ordinaire au printemps.

Au-dessus du plan d'étiage on devra disposer dans les réservoirs d'une capacité totale de 14,260 plus 5,284 ou 19,544 milles carrés, sur un pied d'épaisseur. Bien que

l'emmagasinement disponible soit de 25 pour 100 supérieur au chiffre donné, on a trouvé à propos de prendre pour base des calculs le volume qui correspond à 20,000 carrés de superficie par un pied d'épaisseur. Or, comme les réservoirs ont en moyenne 10 pieds de profondeur ce volume correspondra à une surface de lacs de 2,000 milles carrés. On voit donc que la crue de 1876, si elle se renouvelait, n'empêcherait pas de maintenir le plan d'eau de l'Ottawa, à l'endroit susmentionné, à la cote 140, qui est celle de ses eaux ordinaires de printemps.

Il se peut, cependant, que des études plus approfondies tendent à faire augmenter cette dernière cote.

Dans l'exposé ci-dessus nous avons supposé que le ruissellement est proportionnel à la superficie de drainage, attendu que toute autre hypothèse semblerait irrationnelle.

L'époque des variations de la rivière est le facteur le plus important du problème qui nous occupe ici. Nous avons déjà fait remarquer que la crue extrême de 1876, semble avoir résulté de l'écoulement simultané des crues des affluents du sud et de ceux nord de l'Ottawa, et que les crues des tributaires du sud de cette rivière cessent généralement avant que se produisent celles de ses tributaires du nord. Or, pour 1876 et pour quelques autres années, la simultanéité des crues de provenances opposées s'est produite à la suite de fortes pluies survenues dans le régime des affluents du sud, et de fortes pluies et fontes de neiges survenues en même temps dans la région boisée du régime des affluents du nord. En outre, les statistiques démontrent que les crues du cours principal de l'Ottawa, à Mattawa, et celles de tous ses tributaires du nord, à l'exception de la rivière du Nord, près de Montréal, se produisent à un jour d'intervalle entre elles. On peut donc étudier intégralement, et collectivement, toute la superficie de drainage du régime nord de l'Ottawa.

Si l'on ne devait établir que quelques réservoirs d'emmagasinement, il faudrait les choisir avec le plus grand soin, car il est indubitable qu'il faudra envisager judicieusement le temps que requerra le passage de l'eau des réservoirs dans le canal projeté, et le déterminer. Cependant, en estimant le débit du bassin depuis le 15 avril jusqu'au 30 juillet, et en pourvoyant à l'emmagasinement de toutes les eaux de surplus, au delà d'une certaine période, on s'assure une marge qui élimine tous aléas fâcheux.

Comme nous l'avons dit, les effets de l'emmagasinement ont été étudiés avec plus de minutie à la section de Besserer's-Grove que partout ailleurs, parce que nous y disposions de renseignements plus complets.

C'est en faisant des calculs similaires, basés sur le débit aux autres sections de la rivière, et sur la capacité des réservoirs en amont de celles-ci, que nous avons établi le débit qu'exigeront les différents biefs. Aux sections où nous ne disposions pas de données aussi complètes, quant au débit de l'Ottawa en 1876, nous avons admis un coefficient de sûreté supérieur à celui des sections où les calculs offraient plus de précision.

On peut dire que le débit des biefs, résultant de la commande des eaux, correspond au débit ordinaire de printemps de la rivière, tel, par exemple, que celui de 1905, dont on pourra se rendre compte en consultant le tableau n° 1. Si le plan d'eau de la rivière ne variait pas d'une année à l'autre, aux mêmes époques, on pourrait établir la régulation de l'emmagasinement de façon à ce que le débit continuel du cours d'eau varie fort peu; mais comme le débit moyen d'une année de hautes eaux est de 50 à 100 pour 100 supérieur à celui d'une année de basses eaux, on sera obligé d'établir des ouvrages de régulation à différents endroits de la rivière, pour en commander les eaux et empêcher leurs variations.

Ces ouvrages de régulation se trouveront: à Montréal, à Grenville, aux chutes Chaudière, au lac des Chats, aux Chenaux, au chenal Calumet, aux rapides Paquette, à Des-Joachims, au Rocher-Capitaine et à Deux-Rivières.

PENTE DES EAUX.

Dans quelques-uns des biefs les hautes eaux produiront une pente sensible, qui provoquera des variations de niveau à la tête d'amont, entre le plan des hautes et celui des basses eaux. D'après les sections établies et les inclinaisons actuelles de la rivière, on a calculé que cette pente serait de trois pieds à Mattawa; d'environ six pouces immédiatement en aval de Deux-Rivières; d'un pied immédiatement en aval de Rocher-Capitaine et de Des-Joachims; de deux pieds aux Chenaux et immédiatement en aval du lac des Chats; et de deux à trois pieds immédiatement en aval des chutes Chaudière et des rapides de Carillon.

Par la régulation de son débit on changera complètement l'aspect de la rivière, y supprimant presque totalement les courants nuisibles à la navigation, excepté, toutefois, à quelques endroits, où les berges se trouvant rapprochées l'une de l'autre, le courant le plus fort ne dépassera pas quatre pieds par seconde, ce qui ne saurait être dangereux pour les navires.

On peut donc dire, sans crainte de se tromper, que l'amélioration de la rivière, au moyen de l'emmagasinement des eaux, est de grande importance, tellement même que la navigabilité du canal semble en dépendre. Les statistiques recueillies jusqu'à ce jour montrent qu'il existe un emmagasinement assez considérable pour que l'on puisse maintenir le plan d'eau de l'Ottawa à la cote qu'il a actuellement durant un printemps ordinaire, avec des débits tels que signalés ci-dessus. D'après les levés exécutés et les statistiques établies, il ressort que le coût des réservoirs d'emmagasinement ne sera pas excessif, si l'on tient compte des avantages qu'ils procureront. Il n'en va pas moins que l'utilisation de ces réservoirs offrira quelque difficulté, vu leur nombre et les endroits reculés où ils se trouvent; néanmoins, nous pensons que l'étude approfondie de cette question permettra de s'en servir moyennant une dépense raisonnable. Il faudrait, dans ce cas, établir des lignes téléphoniques et exécuter d'autres travaux d'importance secondaire, quoique l'on ne suppose pas que la partie du pays dont il s'agit ici doive rester encore longtemps privée de voies de communications.

A part des avantages que la navigation retirera de ces réservoirs, il y en a d'autres qui militent en faveur de la construction d'un grand nombre d'entre eux, sinon de tous. Ainsi la crue de 1876 est encore suffisamment dans la mémoire des industriels ayant leurs établissements sur les bords de la rivière, pour que l'on craigne qu'un gonflement analogue des eaux se reproduise. A l'époque la rivière était beaucoup moins étroite, surtout à Ottawa, et il n'est pas douteux que les ouvrages d'art établis depuis, pour les usines d'énergie hydro-électrique, aient considérablement modifié son cours. Aussi, est-il impossible de prévoir les dommages que produirait une crue telle que celle de 1876, qui obligerait, pendant un certain temps, à cesser tout travail dans les scieries et usines génératrices, emporterait nombre de maisons d'habitation et de fabriques, et causerait de très grandes pertes.

Actuellement, le retour des basses eaux nuit fréquemment à la navigation sur plusieurs points de l'Ottawa, et est cause que les industries qui se servent de force hydraulique sont parfois obligées de cesser leurs travaux pendant un laps de temps considérable. C'est pourquoi les armateurs et les usiniers qu'intéresse cet état de choses, ont à maintes reprises demandé au gouvernement d'établir un certain nombre de réservoirs dans le régime de l'Ottawa supérieur, afin de ne plus avoir à souffrir des désagréments qu'occasionnent les eaux à leur étiage.

Et comme pour le port de Montréal et le fleuve Saint-Laurent, l'étiage semble coïncider avec celui de l'Ottawa, il s'ensuit que toute augmentation du débit de l'Ottawa, à son étiage, se ferait aussi sentir sur le Saint-Laurent, et dans le port de la métropole. Il n'existe aucun diagramme du débit du Saint-Laurent pouvant permettre de déterminer exactement l'effet qu'y produirait cet apport supplémentaire.

Cette question fut discutée avec l'ingénieur en chef attaché aux travaux de la Commission du port de Montréal, qui, malgré qu'il ne dispose pas de documents lui permettant de donner une opinion arrêtée à cet égard, est d'avis que le surélèvement

d'un pied du plan de l'Ottawa, produirait un surélèvement de 5 pouces dans le port de Montréal. On ne pourrait cependant l'affirmer que si l'on connaissait le débit du fleuve aux différentes époques de l'année. Néanmoins, comme le plan d'étiage en amont de Sainte-Anne pourrait être surélevé de plus de deux pieds, il en résulterait un surélèvement d'un pied dans le port de Montréal et sur le Saint-Laurent. On jugera de l'importance de ce surélèvement d'un pied, et de l'amélioration qu'il représente, quand on saura que l'été dernier, alors que les eaux de l'Ottawa étaient basses, certains navires furent obligés de quitter le port de Montréal n'emportant qu'une partie de la cargaison qu'ils auraient pu prendre. Aussi cette étude mérite-t-elle d'être approfondie, et, dans ce cas, il faudra mesurer le débit du fleuve Saint-Laurent à différents endroits.

ALEXANDER McDOUGALL.

FORCES HYDRAULIQUES.

Une autre question importante qui se rattache étroitement au projet est celle de la force hydraulique destinée à jouer un rôle si considérable dans le développement futur de notre pays.

Sur la rivière Ottawa, même dans les conditions présentes, la force inutilisée est énorme. On devrait s'efforcer de la rendre utilisable, facile à développer et aussi constante que possible. En tant que facteur de développement d'une ville et de son activité industrielle, la force motrice est d'une importance extrême lorsqu'on peut l'obtenir à un prix relativement bas. Dans nombre de cas, elle servira de base à l'établissement de nouvelles agglomérations. Si de plus elle se trouve à proximité de lignes de transport économiques, elle renferme alors tous les éléments de succès et est destinée à attirer quelque jour l'attention pour le développement des industries.

On a montré que le projet d'aménagement d'une voie d'eau de 22 pieds au moyen des cours d'eau utilisés dans ce but (d'ailleurs seul projet admissible) se réalise par l'emploi de barrages et d'écluses.

On crée des bassins de diverses longueurs, concentrant au pied de chacun d'eux tout l'apport d'eau existant entre deux biefs, ce qui permet de rassembler les forces hydrauliques dispersées, exemptes de régulation, et de les mettre en état de pouvoir servir aux entreprises commerciales et industrielles.

En ce qui concerne les rivières canalisées, il n'est possible d'obtenir de force motrice que des rivières Ottawa et des Français; quant à l'eau de la section du canal à Mattawa, il est impossible d'en distraire la moindre partie pour en extraire de la force motrice attendu que la totalité en sera utilisée par les sassements.

Ce qui a été dit à propos de l'importance de la régulation des crues des eaux quant aux exigences de la navigation, à la conservation des forêts, etc., s'applique aussi à la question des forces hydrauliques.

La quantité de force disponible dépend des basses eaux des rivières, et dans le cas des cours d'eau à niveau extrêmement variable, la valeur et la constance des forces hydrauliques sont considérablement réduites.

La condition idéale pour les grandes industries qui dépendent de la force hydraulique est d'être assurées autant que possible d'un débit régulier moyen.

Le débit moyen consiste dans la constance du niveau de la rivière d'une journée sur l'autre durant toute l'année. C'est la condition dans laquelle se trouvera la vallée de l'Ottawa lorsqu'on aura construit un système parfait de réservoirs de manière à conserver l'excès de débit et à le répartir ensuite pendant la saison des basses eaux.

En pratique, il est impossible de réaliser cet état idéal, car une rivière aussi considérable que l'Ottawa présente des variations considérables de débit. Toutefois, les basses eaux peuvent être sensiblement augmentées au moyen de réservoirs, et, en ce qui concerne les forces hydrauliques, cette question est d'une grande importance.

Un exemple frappant du cas où l'augmentation des basses eaux au moyen de réservoirs a puissamment aidé l'industrie est celui du fleuve Mississippi mentionné plus haut. A Minneapolis, la possibilité de disposer d'une augmentation des eaux basses comparée avec les conditions existant avant l'inauguration du nouveau système d'emmagasinage à la source du fleuve, a donné un puissant élan au développement des forces hydrauliques, et, en dehors des établissements déjà existants, a permis l'étude de grands projets à venir.

Dans les rapports de l'ingénieur en chef des Etats-Unis, il est dit que le système des réservoirs a déjà fait bénéficier les minoteries de Minneapolis de $500,000 par an; la production de la farine au moyen de la force hydraulique se monte à 16,000,000 de barils, au prix d'à peine 1 cent par baril au lieu de 5 cents lorsqu'on emploie les machines à vapeur.

Tous les projets concernant la question du développement de la force hydraulique apportent une grande attention à la conservation des zônes forestières situées aux sources des cours d'eau, et la résolution suivante adoptée par le conseil des directeurs de l'Institut américain des ingénieurs électriciens, en date du 10 janvier 1908, est d'un grand intérêt:—

"Vu que l'Institut américain des ingénieurs électriciens reconnaît que les forces hydrauliques prennent une importance considérable et se développent rapidement dans le bien des intérêts publics en général et de ceux de l'art de l'ingénieur en ce pays,

"Vu que la valeur des forces hydrauliques est déterminée en grande partie par la régularité du débit des cours d'eau, laquelle est sérieusement diminuée par la destruction des forêts à leurs sources, ce qui entraîne une réduction de la capacité naturelle d'emmagasinement des bassins, et par suite, fréquemment, l'impossibilité d'un reboisement, les éléments essentiels du sol se trouvant détruits par le feu et les érosions;

"Il est résolu: que l'Institut américain des ingénieurs électriciens est d'avis qu'il y a lieu d'attirer l'attention des gouvernements des Etats et de l'Union sur l'importance de prendre immédiatement telle mesure qui peut être nécessaire pour prévenir le déboisement aux sources des cours d'eau importants, et d'assurer au moyen d'un reboisement scientifique et de la suppression des feux de forêts la continuité de l'approvisionnement en bois".

Dans notre pays, heureusement, il est encore temps de prendre des mesures pour protéger les forêts, tant au point de vue de la fourniture du bois qu'à celui de la protection des forces hydrauliques, mais cette question ne souffre guère de délai.

Une entente entre les provinces et le gouvernement fédéral, régissant l'exploitation des forêts à l'aide de règlements sévères et stricts concernant les coupes annuelles et de moyens efficaces pour prévenir les incendies serait un grand pas fait vers la conservation des zônes forestières.

Un autre sujet qui doit quelque jour être discuté et faire l'objet d'un accord entre les provinces d'Ontario et de Québec et les autorités fédérales est le contrôle et la disposition des forces hydrauliques de la rivière Ottawa et d'autres cours d'eau proposés pour être canalisés en vue de l'établissement d'une voie de navigation profonde.

Dès le début de 1906, cette proposition était émise dans les recommandations suivantes adressées au ministère:—

"A propos des forces hydrauliques existant le long de la route proposée pour le canal maritime de la baie Georgienne, comme il est possible que la construction de ce canal puisse, dans l'avenir, être entreprise comme travail du gouvernement, il est très important que les exigences de la navigation soient prises en considération au cas de vente ou de location d'une force hydraulique quelconque appartenant au gouvernement provincial ou fédéral.

Les divers cours d'eau qui méritent d'être particulièrement examinés et qui, sans aucun doute, devront tomber sous le coup de règlements d'une nature quelconque adoptés conjointement par le gouvernement fédéral et ceux d'Ontario et de Québec sont: la rivière des Français, la rivière Pickerel, les rivières Mattawa et Ottawa, y compris tous les différents chenaux de cette dernière voie de navigation.

Il en sera de même pour tous les tributaires de ces rivières où les chutes d'eau seraient placées de telle façon qu'elles pourraient être affectées par un surélèvement permanent des rivières principales nécessité par les exigences de la navigation.

Nous sommes sous l'impression que déjà plusieurs demandes sont en ce moment entre les mains des deux gouvernements provinciaux intéressés dans le but d'acquérir ou de louer certaines forces hydrauliques situées sur les rivières précédemment mentionnées.

Par exemple, il est prouvé que les droits de la province de Québec sur les chutes du Grand-Calumet, du Rocher-Capitaine et de Des-Joachims, sises sur la rivière Ottawa, sont l'objet d'options dans le but de vente à certains capitalistes, et que la Commission des forces hydrauliques d'Ontario récemment nommée va examiner les grandes forces sur le côté de la province d'Ontario.

Ces forces hydrauliques, aussi bien que toutes les autres, seront naturellement considérablement affectées par la construction du canal. Dans nombre de cas, les rapides et les chutes seront détruits par l'établissement de biefs surélevés permanents, les forces en résultant se trouvant ainsi transportées aux endroits où l'on établira des barrages, etc.

Il n'y a pas de doute que lorsque ces rapides et ces chutes se trouveront appartenir sans réserves à des particuliers, le gouvernement recevra des demandes d'indemnités en espèces, même s'il offre en compensation une quantité de force égale à prendre dans les localités les plus voisines où l'on veut construire les barrages.

La question est d'une importance capitale en ce qui concerne les rivières des Français et Mattawa. Nos informations nous permettent d'affirmer que plusieurs personnes ont examiné les forces hydrauliques de la rivière Mattawa à la chute Talon. Toute usine de force motrice que l'on construirait en cet endroit, de même que sur la rivière des Français, emploierait la totalité de l'eau disponible si son exploitation était de quelque importance, ce qui rendrait le problème de l'alimentation du canal au bief de partage beaucoup plus difficile et embarrassant, car il faudrait nécessairement acheter ces exploitations de forces motrices. Dans cette situation, il serait à désirer, si cela était faisable, que le gouvernement d'Ontario suspendît la vente de ces forces hydrauliques jusqu'à ce que l'emplacement définitif du canal ait été déterminé.

Tout le long de la route, on aura probablement besoin d'une quantité considérable de force à différents points pour les besoins du canal, par exemple pour l'éclairage, la manœuvre des écluses, etc., et nous croyons qu'il serait sage de la part du gouvernement fédéral d'aviser les gouvernements provinciaux que, dans leurs contrats de vente ou de location de toute chute d'eau située le long de la route du canal projeté, ils aient à stipuler une clause réservant au gouvernement fédéral un droit de priorité sur toute la quantité d'eau requise non seulement pour les besoins de la navigation, mais aussi pour l'éclairage, la manœuvre des portes d'écluses, des vannes, etc. Dans beaucoup de cas de ventes de forces hydrauliques, les gouvernements provinciaux cèdent en même temps la portion de rivage longeant la chute; comme fréquemment ce terrain sera nécessaire à la construction des écluses ou d'autres travaux d'art, il serait judicieux de proposer qu'avant de conclure définitivement toute vente de ce genre, les autorités provinciales aient à la soumettre à l'approbation du gouvernement fédéral.

Dans chaque contrat de location de force hydraulique, on pourrait aussi spécifier que dans le cas de construction du canal et, par suite, d'expropriation forcée de cette force motrice, on ne prendra en considération que le capital investi et non les bénéfices prévus.

On prétend généralement, croyons-nous, bien que cette opinion soit discutée, que toutes les forces hydrauliques situées entre les provinces d'Ontario et de Québec le long de la rivière Ottawa sont la propriété du gouvernement fédéral.

S'il existe quelque probabilité qu'il en soit ainsi, nous serions d'avis que le gouvernement fédéral fasse valoir ses droits, attendu que cette action préviendrait certainement de grandes difficultés au moment du choix définitif de la ligne de construction du canal, écarterait beaucoup de réclamations fâcheuses.

Il y a aussi lieu de considérer le cas des forces motrices déjà vendues, mais non encore exploitées, et il est nécessaire de savoir si le gouvernement a des droits de préférence sur elles dans le cas de l'établissement d'un système national de canaux pour les besoins de la navigation.

Quant aux forces motrices déjà mises en exploitation et dans lesquelles de sérieux intérêts sont en jeu, il est certain qu'il y aura lieu d'accorder des compensations même si les propriétaires ne sont lésés que légèrement dans leurs droits et leurs privilèges.

Mais même dans ces cas, le gouvernement devrait s'assurer le contrôle des améliorations futures, ainsi que des transformations ou des augmentations des forces hydrauliques utilisées par les différentes industries, de manière à éviter un surcroît des difficultés déjà existantes dans l'établissement et la construction d'un grand canal.

Les conditions concernant l'industrie forestière telle qu'actuellement existante seront nécessairement changées si le canal est construit, et à cause de ces intérêts privés et d'autres encore, il est possible que le mouvement d'opposition à la réalisation du projet s'accentue. Il peut s'élever aussi des réclamations au sujet des droits exclusifs accordés à des particuliers; il serait utile d'en vérifier l'existence, et de constater si les droits ainsi mis en cause peuvent contrebalancer l'intérêt public dans le cas où le canal serait construit à titre d'entreprise nationale.

En tous cas, nous croyons qu'il y a lieu de commencer immédiatement les démarches utiles, et de passer avec les autorités provinciales autorisées une convention par laquelle nuls privilèges ou droits ne pourront être accordés, nulles ventes ou locations effectuées concernant les forces hydrauliques sur la rivière Ottawa sans le consentement et l'approbation du gouvernement fédéral; que, de plus, toutes les demandes de privilèges, ventes ou locations présentées concernant les forces hydrauliques des rivières Mattawa et des Français soient réservées jusqu'à ce que le gouvernement fédéral ait fait connaître sa décision au sujet de la construction du canal.

Nous proposons donc respectueusement d'adopter la mesure suivante qui est de toute importance: à l'avenir, toute demande de concession de forces hydrauliques situées le long de la route projetée, de changements ou d'agrandissements des forces déjà exploitées, sera soumise au rapport et à la recommandation d'un comité permanent composé, par exemple, de trois ingénieurs attachés au service des travaux d'enquête du canal maritime de la baie Georgienne, et d'un juriste du ministère comme conseil.

Nous croyons qu'il serait d'un grand secours de développer des forces rydrauliques, pourvu qu'elles ne nuisent pas à la navigation, les voies navigables considérées pouvant à un moment quelconque faire partie d'une importante route de transport.

Comme nous sommes sous l'impression que tous les lots de terrain bordant la rivière Ottawa ont été réservés par le gouvernement fédéral depuis de longues années, nous nous permettons de demander qu'instruction soit donnée au juriste du ministère d'avoir à examiner ce sujet, ainsi que de préparer une liste d'ensemble de ces réserves et de se procurer les copies des plans montrant l'emplacement des lots concernés."

Nous recommandons de nouveau et très sérieusement d'accorder à ce sujet la plus prompte attention.

Nous pouvons même dire qu'il est d'un intérêt public urgent que le gouvernement fédéral se rende maître de ces forces hydrauliques, et que leur acquisition par lui semble une nécessité absolue si le projet du canal vient jamais à se réaliser.

Cette affirmation repose sur plusieurs motifs:—

1° En dépit des déclarations contraires, les grandes forces hydrauliques encore inexploitées en ce pays et d'accès facile ne sont pas nombreuses.

2° La majorité des forces hydrauliques de la rivière Ottawa ne peuvent être développées d'une manière pratique qu'à la condition d'opérer simultanément sur les deux rives. Cela nécessite la fusion d'intérêts différents, souvent même opposés, et se trouve par suite impossible à réaliser, chaque province commandant une rive différente et les méthodes de vente n'étant pas les mêmes.

3° L'exploitation normale exige l'emmagasinement de l'excès d'affluence au printemps pour compenser l'insuffisance à l'époque des basses eaux, et augmenter ainsi la valeur des forces hydrauliques. Seul, le gouvernement fédéral est susceptible d'entreprendre ce travail tel qu'il a déjà été proposé pour plusieurs des grands lacs de la vallée du haut Ottawa, en tenant compte en même temps des exigences de la navigation.

4° Le contrôle conjoint des deux provinces est fatalement destiné tôt ou tard à faire naître des contestations entre les riverains opposés, et, en dernier ressort, les parties intéressées en appelleront au gouvernement fédéral pour prendre leurs défenses respectives, comme cela s'est produit aux chutes Chaudière durant ces dernières années.

5° Si les diverses forces hydrauliques se trouvaient placées sous le contrôle du gouvernement fédéral, on pourrait en retirer un revenu intéressant en même temps que les développer dans de plus larges proportions et suivant des méthodes plus perfectionnées.

Pour toutes ces diverses raisons que l'on pourrait considérablement développer, il est évident que, dans l'intérêt public, le gouvernement fédéral doit se rendre acquéreur de toutes les forces hydrauliques.

Nous avons établi aussi que leur acquisition ainsi que le droit absolu de les contrôler sont de toute nécessité si le canal proposé doit se construire dès maintenant ou plus tard.

Les plans actuels du canal changent presque entièrement le régime actuel de la rivière. Nombre de forces hydrauliques se trouvent annulées, d'autres créées, tandis que certaines voient leur puissance considérablement augmentée.

Si celles d'entre elles que les besoins de la navigation vont faire disparaître sont susceptibles d'être exploitées par différentes personnes, les indemnités de dommages à accorder dans le cas de la construction du canal seront très élevées.

Quant aux autres forces, les conditions seront tellement changées, qu'à moins d'être exploitées en tenant compte du canal projeté (et dans ce cas le coût de l'installation initiale serait excessif), elles entraîneront de fortes réclamations en dommages au cas de construction du canal.

Les plans proposés créeront au moins douze importantes sources de force hydraulique englobant toute la partie supérieure de la rivière depuis Mattawa jusqu'au lac des Deux-Montagnes, sans compter deux autres situées sur la rivière des Prairies, au cas où l'on choisirait cette dernière route pour le canal.

On estime à environ un million de chevaux-vapeur effectifs l'ensemble des forces ainsi disponibles.

En raison de la construction du canal et des réserves d'alimentation créées dans le bassin supérieur, ces forces hydrauliques représentent l'une des caractéristiques les plus importantes de la construction du canal, et, si elles sont convenablement administrées, devront finalement, au fur et à mesure de l'établissement des industries, contribuer à couvrir une bonne partie de l'intérêt du coût de la construction.

La force hydraulique sera aussi utilisée par l'administration du canal elle-même pour la manœuvre des portes d'écluses, des vannes et pour l'éclairage de la route en cas de navigation de nuit.

Il serait peut-être plus économique pour le gouvernement d'appliquer ce mode de développement à une seule ou à quelques sources de forces, mais cela pourrait occasionner des frictions ou des difficultés avec les locataires à bail des gouvernements provinciaux. Les grandes sources de forces hydrauliques qui existent actuellement sur la rivière Ottawa sont: les chutes Chaudière, des Chats, du Grand-Calumet et du Rocher-Capitaine; les chutes Chaudière seules sont en plein développement. On y rencontre encore d'autres forces de moindre capacité, mais (celles des chutes Chaudière

mises à part), les chutes précédemment citées sont des sources de forces hydrauliques considérables inutilisées, de hauteur variant entre 25 et 50 pieds, que l'on peut dès maintenant exploiter convenablement, mais qui exigent la construction de barrages coûteux et le creusage de longs canaux pour une utilisation pratique. Les débits disponibles aux basses eaux varient entre sept et douze mille pieds cubes par seconde, selon leur position sur la rivière.

Suivant les plans du canal, l'emmagasinement proposé augmentera le débit durant la saison des eaux basses, le nombre d'emplacements susceptibles de produire des forces hydrauliques deviendra plus considérable; de plus, la navigation requerra la construction de barrages qui constituent par eux-mêmes la partie la plus coûteuse de la mise en exploitation des forces motrices. Mais, en général, ces barrages sont plus considérables que ceux susceptibles d'être construits par une compagnie privée dans le but d'un simple développement. Il en résulte clairement que si le travail est entrepris par le gouvernement fédéral, l'énergie disponible sera 15 ou 20 fois plus considérable qu'à l'heure actuelle, et qu'il semble être à l'avantage du pays d'acquérir dès maintenant les forces hydrauliques disponibles s'il peut les acheter à un prix raisonnable.

M. Alexander McDougall, ingénieur hydraulicien, qui a été chargé de réunir les données relatives aux forces hydrauliques situées sur les cours d'eau que l'on se propose d'utiliser pour le canal, soumet à ce sujet le rapport et les documents statistiques suivants.

Emplacements des forces hydrauliques.	Distance de Montréal.	Superficie de drainage en milles carrés.	Cote du niveau projeté au-dessus du niveau de l'océan.		Chute		Décharge maximum pour 1905 en p.c.s.	Décharge maximum pour 1876 en p.c.s.
			Tête.	Pied.	Basses eaux.	Hautes eaux.		
Lachine	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Ste. Anne	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Rivière des Prairies	.....	.....	40	16	.....	.....	64500	128000
Recollet	.....	.....	75	40	.....	.....	.....	.....
Pointe Fortune	49·50	54507	115	75	.....	.....	.....	304900
Hawkesbury	60·00	54327	140	115	.....	.....	146000	304000
Chaudière	126·80	34623	195	175	.....	.....	87000	193000
Chats	154·75	33975	245	195	49·2	48·9	84000	190000
Chenaux	174·30	28288	280	245	0·5	.....	68700	159700
Chutes Grand Calumet	.....	.....	350	280	57·0	56·0	28800	65900
Rocher Fendu n° 1	187·40	28224	315	280	53·0	47·0	39800	91100
Rocher Fendu n° 2	190·25	.....	350	315	35·0	35·0	39800	91100
Paquette et Allumette	209·50	25122	370	350	9·0	.....	52400	125600
Chute Culbute	.....	.....	370	350	20·0	15·8	8100	19400
Des Joachims	265·60	22148	410	370	27·0	30·0	52000	123600
Rocher Capitaine	283·80	20237	470	410	42·5	42·0	46000	112800
Deux-Rivières	296·60	20122	500	470	.....	.....	45600	112700
Mattawa	318·50	880	510	500	.....	.....	.....	.....
Chute Plain Chant	321·00	825	540	510	18·0	18·6	2500	.....
Rapides des Epines	327·00	807	557	540	11·0	.....	2975	.....
Paresseux inférieur	331·80	344	617	557	.....	.....	.....	.....
Paresseux supérieur	333·25	344	677	617	41·0	.....	1505	.....
North Bay	357·80	.....	677	648	.....	.....	.....	.....
Rivière des Français	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Grande Chaudière	389·50	4077	648	624	24·3	.....	4500	6870
Rapides des Cinq Milles	403·10	4530	624	600	19.0	.....	.....	.....
Dalles	440·10	6900	600	578	4.5	.....	4000	.....
Totaux	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Moyenne	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Développement aux basses eaux. — Selon les conditions présentes.							Développement aux basses eaux après régulation. Canalisation de la rivière et emmagasinement.						
Décharge en p.c.s.	Pression réelle.	Chevaux-vapeur. Théoriques.	Sur les turbines.	Sur les dynamos.	Coût total d'installation.	Coût d'installation par cheval-vap.	Décharge en p.c.s.	Pression réelle.	Chevaux-vapeur. Théoriques.	Sur les turbines.	Sur les dynamos.	Coût total d'installation.	Coût d'installation par cheval-vap.
						½						$	$
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
8000	.....	.....	.....	.....	.....	.....	18500	22	46250	37000	35150	1983163	56·42
8000	.....	.....	.....	.....	.....	.....	8000	35	31770	25400	23400	1401000	59·87
17400	12·5	26650	21300	19300	1548000	80·20	43950	40	199455	160000	148000	6038000	40·80
17300	12·0	23550	18840	17900	1637000	91·45	43800	19	94416	75500	71800	4578000	63·76
11000	.....	.....	.....	.....	.....	.....	28000	20	63530	50830	45000	2549000	56·64
10700	48·0	58270	46500	43300	2764000	63·83	27400	48·5	150770	120600	113500	4875000	42·95
9760	.....	.....	.....	.....	.....	.....	23000	35	91330	73060	68300	2841000	41·60
4635	56·0	29450	23600	20100	1351000	67·21	9700	69·5	76485	61190	56000	2263000	40·41
4965	47·0	26475	21180	19000	1140000	60·00	12900	35	51220	41000	39000	1817000	46·59
4965	35·0	19715	15770	14500	1351000	93.17	12900	35	51220	41000	39000	1730000	44·36
6980	16·0	12670	10136	8700	901000	103·56	15200	20	34490	27590	24900	1321000	53·05
1620	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2800	20	6350	5080	4660	310000	66·52
7860	35·0	31211	24968	22740	1737000	76·38	17800	40	80780	64600	60400	2634000	43·61
7560	59·0	50600	40500	38400	3192000	83·12	16200	59	108400	86700	82000	4348000	53·02
7550	15·0	12850	10280	9360	908600	97·07	16000	30	54450	43560	38400	2053000	53·46
160	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1280	.....	.....	.....	.....	.....	.....
150	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1260	.....	.....	.....	.....	.....	.....
60	.....	.....	.....	.....	.....	.....	550	.....	.....	.....	.....	.....	.....
60	.....	.....	.....	.....	.....	.....	550	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3500	24·0	12250	9700	9220	.....	.....	4500	24	12250	9700	9220	.....	.....
5000	24·0	13614	10900	10000	714000	71·41	5000	24	13614	10900	10000	644200	64·42
4000	21·0	9530	7620	6700	670000	100·00	4000	21	9530	7620	6700	458000	68·36
.....	.....	326835	261294	239220	17913600	.....	.....	.....	1176310	941330	875430	41843363	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	74·88	.....	.....	.....	.....	.....	.....	47·80

" Les forces hydrauliques des rivières traversées par le canal de la baie Georgienne présentent des dispositions très variables et très importantes, qui nécessitent un examen approfondi de leurs qualités physiques aussi bien qu'économiques.

Il est facile de calculer le prix de mise en exploitation d'une force hydraulique quelconque, mais sa valeur, après développement, dépend de l'existence d'un marché pour son utilisation ou de la nécessité d'en créer un. Dans les vallées des rivières des Français et Ottawa, on n'a pas jusqu'à présent, pour ainsi dire, cherché à développer les forces hydrauliques. Dernièrement, on a beaucoup écrit au sujet de la valeur de ces forces pour des fins manufacturières, mais, pour la plupart des articles manufacturés, la force motrice n'est qu'un facteur peu important, quant au prix de revient des articles manufacturés, car ce prix dépend surtout du coût de la main-d'œuvre, des matières brutes employées et de celui du transport de ces matières brutes et des articles finis.

Avant de pouvoir déterminer un système de développement économique des forces hydrauliques de l'Ottawa, il est indispensable de connaître parfaitement les quantités et le prix des matières premières disponibles, ainsi que de la main d'œuvre et des moyens de transport. Evidemment, toutes sont susceptibles de fournir une quantité d'énergie susceptible d'une application quelconque, et leur valeur actuelle varie selon le temps qui devra s'écouler avant le moment de leur développement maximum. Si l'on pouvait prévoir cette durée, il serait possible de calculer ladite valeur présente par comparaison avec les forces motrices obtenues par la vapeur ou de toute autre source, ainsi que leur importance économique pour le pays avoisinant, mais une semblable prédiction n'aurait d'autre valeur que celle d'une supposition gratuite sujette à trop de causes variables.

En dehors des manufactures de pulpe et de papier, qui trouvent dans les environs des matières premières en abondance et d'un transport peu coûteux jusqu'aux moulins grâce à la rivière, on ne peut compter que sur l'installation d'un petit nombre d'autres établissements industriels près des sources d'énergie hydraulique sur le Haut Ottawa.

Celles-ci offrent, il est vrai des avantages considérables aux papeteries et aux pulperies. Leur principal défaut est le manque de concurrence dans les moyens de transports des produits finis. Lorsque le poids d'une marchandise est aussi considérable par rapport à sa valeur, cette dernière question joue un rôle des plus importants. A part les industries susnommées, on ne peut guère espérer en voir d'autres utiliser ces forces hydrauliques dans un avenir prochain, sauf peut-être des réducteurs électriques, pour le traitement des métaux, des installations pour la traction électrique des chemins de fer, ou des fabriques de produits chimiques qui consomment de grandes quantités d'énergie, et y trouveront par conséquent des avantages importants.

La principale difficulté dans le développement des diverses forces hydrauliques réside dans la construction des barrages et des coursiers. En général, il faut chaque fois établir un nouveau barrage traversant toute la rivière. Ces ouvrages suffiraient à assurer la régulation du débit total du cours d'eau, mais, d'ordinaire, on ne pourra trouver une utilisation que pour une faible partie de ce débit, et la mise en valeur du début devra payer l'intérêt de l'ensemble des travaux jusqu'à ce qu'il soit possible de trouver un marché pour la totalité de l'énergie disponible. On peut admettre comme règle générale que le développement de ces forces hydrauliques exige une exploitation assurée d'au moins 50 pour 100 de l'ensemble utilisable, pour que leur développement puisse être considéré comme une entreprise économique.

Ces conclusions sont sujettes à quelques exceptions, aux endroits où la rivière se prête à des développements de moindre importance, comme par exemple aux chutes Chaudière, à Ottawa, mais le système d'exploitation d'énergie par un certain nombre de petits consommateurs entraîne un gaspillage extrême et des contestations sans fin.

Les chutes Chaudière, des Chats, du Grand-Calumet, de Des-Joachims et du Rocher-Capitaine sont les principales sources de forces hydrauliques de l'Ottawa en aval de Mattawa. Il en existe encore un grand nombre d'autres moins importantes. Certaines d'entre elles, bien que permettant d'obtenir à certains emplacements l'énergie à meilleur compte que par la vapeur, n'ont guère de chances d'être mises en valeur au cours

de la présente génération. Une autre cause encore retarde actuellement le développement des forces hydrauliques; elle est due aux variations considérables de la rivière entre les périodes des hautes et des basses eaux. Bien qu'il ne soit pas absolument juste d'estimer la valeur d'une source d'énergie quelconque en se basant sur les données correspondant au minimum de débit, il est cependant nécessaire de construire des canaux d'amenée d'une capacité suffisante selon ces conditions minima, et, par suite, les dimensions de ces ouvrages sont d'ordinaire beaucoup plus considérables qu'il n'aurait été nécessaire de les établir dans d'autres cas.

Les plans actuels pour la construction du canal de la baie Georgienne transforment l'aspect et le régime de la rivière. Le service des écluses a entraîné la concentration des chutes d'eau et la disparition de tous les rapides à pente douce, et celui de la navigation, l'établissement de barrages en amont de la plupart des sources d'énergie. Ces barrages font disparaître la principale difficulté qui s'oppose au développement des forces hydrauliques, et, dans la plupart des cas, permettent de n'installer au début que la machinerie nécessaire à la production de vente assurée, et de l'augmenter par la suite au fur et à mesure des demandes. Le prix de revient du cheval-vapeur avec une mise en valeur partielle sera donc un peu moindre que celui de la même unité dans le cas d'une installation totale, attendu que, comme on l'a dit précédemment, il est impossible de développer actuellement les sources d'énergie, sauf dans le cas d'une grande consommation assurée d'avance. De plus, les besoins de la navigation exigent la suppression de tout excès dans la hauteur du niveau des eaux, ce qu'on obtiendra au moyen d'un système de réservoirs construits aux biefs supérieurs et déversant leur contenu pendant la période de sécheresse.

On trouvera dans le présent rapport, sous la rubrique 'Emmagasinement' tous les détails concernant cette installation.

Il existe également des emplacements tout à fait favorables à l'établissement de minoteries destinées aux grains passant par le canal, et bien d'autres manufactures, sans doute, seront tentées par l'ensemble des avantages fournis tant par les facilités de transport que par le bon marché de la force motrice. Cette double condition se rencontre surtout au Sault-Sainte-Marie et à Niagara, et, bien qu'en aucun de ces endroits on ne puisse considérer le prix de revient de l'énergie comme inférieur à celui d'autres localités du pays, les bas prix de transport et l'existence d'un marché local les ont faits se développer avant d'autres sources de forces hydrauliques d'un rendement plus économique.

La construction du canal sera le principal adjuvant au développement des sources d'énergie car elle permettra d'obtenir à bon compte le transport des marchandises brutes ou manufacturées, et la présence d'une voie navigable conduisant aux marchés américain et européen leur donnera encore plus de valeur au point de vue des industries du papier et de la pulpe.

Il semble donc judicieux, étant données ces circonstances, que, dans le cas où l'on déciderait l'établissement du canal, le gouvernement fédéral se rende maître du contrôle immédiat des diverses forces hydrauliques.

Une étude des relations intimes qui unissent le développement rationnel de ces forces et l'exécution des travaux de construction démontrera le bien-fondé de cette assertion.

Le système actuel qui donne aux provinces le contrôle conjoint du lit de la rivière, et au gouvernement fédéral celui des eaux destinées à la navigation, a causé bien des complications et des procès coûteux qui ont retardé le développement des sources d'énergie hydraulique, dont la mise en valeur est d'un intérêt capital pour le public, puisqu'elles sont une des grandes richesses naturelles du Canada.

Le tableau de la page 319 a été établi en vue de montrer les particularités principales des développements possibles, actuellement, aux basses eaux, et ceux aux basses eaux, après régulation, quand le canal sera construit. En l'examinant attentivement, on se rend compte du contraste frappant entre les deux situations, et les moins enthou-

siastes même ne peuvent manquer d'être convaincus de l'énorme augmentation de l'énergie disponible après l'établissement de la nouvelle voie navigable. Les prix de revient par cheval électrique sont calculés selon les plus hautes unités pratiquement adoptées. Les devis ne comprennent pas l'établissement des lignes de transmission et sont sujets à variation selon le but d'utilisation de la force motrice.

Les sources d'énergie ont été étudiées de la manière suivante:—

On a déterminé l'emplacement le plus avantageux du cours d'eau pour obtenir le meilleur résultat. Les plans du levé portant des courbes de niveau de 5 en 5 pieds ont été fort précieux. On a calculé le rendement effectif des turbines en chevaux-vapeur, le chiffre des unités électriques, et établi les dimensions de l'usine génératrice ainsi que d'autres détails. On peut reprocher à l'ensemble du projet de développement de ne pas être le plus économique, même pour l'installation d'usines hydro-électriques, mais il faut considérer qu'on a dû autant que possible, l'adapter aux dispositions adoptées pour la construction du canal, l'emplacement des barrages, etc.; ce qui leur donne encore un avantage sur un développement exécuté seulement après l'achèvement du canal.

Il ne faut pas perdre de vue que les frais d'installation figurant dans le tableau sont basés sur la mise en valeur du débit total aux basses eaux et comprennent l'ensemble des propriétés. Les compagnies de production de force motrice construisent d'ordinaire des ouvrages extérieurs correspondant au maximum de capacité de leurs exploitations, tout en n'installant que le nombre d'appareils hydrauliques et électriques nécessaires à la production requise à ce moment par le marché, nombre qu'elles augmentent ensuite selon l'accroissement de la demande et après avoir, en général, amorti quelque peu le capital de première installation.

Nous donnons ci-dessous une brève description des divers emplacements occupés par les sources d'énergie, en détaillant spécialement ceux relatifs aux chutes les plus importantes:—

De Montréal, point terminus, au lac des Deux-Montagnes, deux routes se présentent pour la construction du canal:—

1° par le lac Saint-Louis et Sainte-Anne de Bellevue;

2° par la Rivière-des-Prairies (*Back River*).

En suivant cette dernière, la chute des Prairies, située à environ 5 milles du Bout-de-l'Ile, est la première source de force hydraulique que l'on rencontre. Les rapides en cet endroit ne sauraient être exploités sous leur forme actuelle, car la différence de niveau de 8 pieds se trouve considérablement réduite aux basses eaux. Si le canal se construit, elle se trouvera portée à un minimum de 22 pieds et le débit à au moins 40,000 p.c.s., ce qui permettrait une production de 74,240 chevaux électriques. La question est de savoir si cette quantité de 40,000 p.c.s., peu inférieure au débit total après régulation du lac des Deux-Montagnes, pourrait être utilisée dans le chenal de la rivière des Prairies, car il faudra probablement conserver suffisamment d'eau dans les autres chenaux pour satisfaire aux droits des concessions riveraines.

L'écluse du Récollet sera construite à environ 8 milles en amont de celle des Prairies. Entre Cartierville et le Sault-au-Récollet, soit sur une distance de 5 milles, la chute est de 27 pieds. On y rencontre quelques exploitations hydrauliques peu importantes et de faibles chutes, mais aucune mise en valeur sérieuse n'y a été encore tentée à cause des conditions désavantageuses qu'on y rencontre. La chute à l'écluse du Sault-au-Récollet sera de 35 pieds, et l'on se propose de l'utiliser d'une façon pratique en établissant une usine hydro-électrique le long de la berge d'entrée du canal, à environ un mille et demi en amont de l'écluse. En défalquant la quantité d'eau suffisante pour les sassements pendant une saison d'activité maximum, il resterait un débit disponible de 8,000 p.c.s. susceptible de fournir 23,400 chevaux électriques.

Les deux chutes à la rivière des Prairies donneront naissance à d'importantes sources d'énergie, surtout à cause de leur situation dans le district de Montréal.

En suivant la route passant par Sainte-Anne, on rencontrera les premières forces hydrauliques à Pointe-Fortune, près de Carillon, à 49½ milles de Montréal. La chute

actuelle aux basses eaux a 13½ pieds de hauteur, et est susceptible, avec une décharge de 17,400 p.c.s. de développer 19,300 chevaux électriques. Après construction du canal, la chute totale des séries de rapides situés en amont se trouvera concentrée en cet endroit, atteignant ainsi une hauteur de 40 pieds, ce qui permettra d'obtenir, avec un débit après régulation de 43,950 p.c.s., un rendement de 148,000 chevaux électriques. Cette source d'énergie aura sans doute une grande valeur, eu égard à sa proximité de Montréal, où le marché pour l'électricité se développe rapidement.

Les forces hydrauliques suivantes se trouvent à Hawkesbury, à 60 milles de Montréal et à 10½ milles de celles de Pointe-Fortune que nous venons de décrire. Sur la rive québecquoise, la *Hawkesbury Lumber Company* a obtenu environ 1,200 chevaux avec une chute de 8 pieds. Les ouvrages de régulation du canal maintiendront la hauteur de chute à un maximum de 25 pieds; en retranchant de ce chiffre 6 pieds pour la pente de surface de l'eau sur les 67 milles d'amont, les frottements, les pertes, etc., il reste une hauteur de 19 pieds disponible, susceptible de produire 71,800 chevaux électriques. Le coût élevé de ce développement, tel qu'il figure dans le tableau, provient surtout de la construction des ouvrages extérieurs, les chenaux principaux de la rivière devant être commandés par des vannes de retenue destinées à maintenir les eaux du canal aux niveaux convenables. De plus, la chute étant relativement faible, on ne peut employer que des machines électriques de petite dimension. Les forces hydrauliques provenant d'Hawkesbury seront plus avantageusement utilisées dans les différentes scieries et pulperies du district en aval d'Ottawa.

Nous arrivons ensuite aux chutes Chaudière, à 126·8 milles de Montréal. Il y existe actuellement une installation de turbines d'environ 50,000 chevaux-vapeur, fonctionnant sous des chutes de 16 à 27 pieds. Ces forces hydrauliques viennent d'être considérablement augmentées par la construction d'un barrage massif à vannes de retenue qui traverse la rivière juste au-dessus des chutes. Le barrage du canal sera probablement établi à trois quarts de mille vers l'amont, et, pour ne léser aucun des intérêts actuels, on a prévu pour le développement une hauteur de chute de 20 pieds correspondant à la différence de niveau entre le bief en amont d'Ottawa et le plan d'eau que devra maintenir le barrage construit par les propriétaires des forces hydrauliques. Après régulation, et avec une décharge de 28,000 pieds cubes par seconde, on obtiendra donc un supplément d'énergie de 45,000 chevaux électriques aux chutes Chaudière. Cette augmentation sera la bienvenue, car les forces actuellement disponibles sont insuffisantes pour la consommation.

La construction du barrage du canal à Ottawa fera disparaître les rapides Deschênes.

Les sources d'énergie suivantes se trouvent aux chutes des Chats, à 28 milles d'Ottawa et à 155 milles de Montréal. Une étude minutieuse des conditions de développement en cet endroit a conduit au projet de surélèvement du plan d'eau à une hauteur suffisante pour recouvrir les rapides. Sous une chute de 48 pieds, on y dispose actuellement de 43,300 chevaux-vapeur. Après construction du canal, le débit aux eaux basses sera de 27,400 pieds cubes par seconde sous une chute de 48·5 pieds, susceptible de fournir 113,500 chevaux-vapeur. En vue des développements présents et futurs, on se propose de construire un canal d'amenée de 2,100 pieds de longueur sur la rive québecquoise. Les chutes des Chats se trouvent à une distance peu considérable pour la transmission de force de nombreuses villes et localités, qui, sans nul doute, prendront de l'extension après la construction du canal, et, par suite, augmenteront largement la demande de force motrice.

Vingt milles plus haut, nous arrivons aux rapides des Chenaux. L'énergie actuellement disponible en cet endroit est pour ainsi dire négligeable étant donné le peu de hauteur de chute; le canal y concentrera une chute de 35 pieds produisant 68,300 chevaux-vapeur. Outre la création directe de ces nouvelles forces hydrauliques, l'établissement de la nouvelle voie navigable donnera une plus-value considérable aux autres endroits situés sur les rives du bief. Entre Pembroke et les Chats s'étendent

de longues séries de rapides peu profonds, etc., où le frasil et les glaces d'arrêt offrent de fréquents obstacles que le surélèvement des eaux par le canal fera disparaître.

Au mille 183, la rivière Ottawa est partagée en deux bras par l'île Calumet. Le chenal sud consiste en une suite de pentes et de rapides sur une longueur de 12 milles. Le canal les concentrera tous en deux chutes distantes de 3 milles l'une de l'autre et de 35 pieds chacune, que l'on désignera sous les noms de Rocher-Fendu N° 1 et Rocher-Fendu N° 2. Leur ensemble fournira une force de 78,000 chevaux électriques.

Les chutes du Grand-Calumet sont situées sur le chenal nord longeant l'île du même nom. Sur une distance d'un mille, on trouve une chute de 56 pieds composée en grande partie de cascades bouillonnantes. En admettant comme débit extrême aux basses eaux le chiffre de 4,635 pieds cubes par seconde, on pourrait obtenir en cet endroit 20,160 chevaux-vapeur. Comme, selon toutes probabilités, le canal suivra de préférence le chenal du Rocher-Fendu, il faudra établir un barrage dans le chenal Calumet pour maintenir à la hauteur voulu les plans d'eau du canal. L'installation de ce barrage en un point convenable contribuera ainsi que celle des autres ouvrages de canalisation à développer de nouvelles et précieuses sources d'énergie motrice, si l'on admet comme conditions de régulation un maximum de chute de 69·5 pieds et une décharge aux basses eaux de 9,700 pieds cubes par seconde, correspondant à une production de 56,000 chevaux-électriques. Le Grand-Calumet est un excellent emplacement pour l'industrie du papier et de la pulpe car les cours d'eau tributaires traversent à peu de distance de la rivière des régions boisées d'une grande étendue.

A Paquette, à 209 milles de Montréal, nous trouvons une chute actuellement élevée de 16 pieds, susceptible de donner 8,700 chevaux-vapeur. De grands travaux seront nécessaires pour mettre en valeur cette force hydraulique; la construction du canal permettra de porter la hauteur de chute à 20 pieds et le rendement à 24,900 chevaux-électriques.

La chute Culbute, sur le chenal nord longeant l'île des Allumettes, n'a que peu d'importance.

Les chutes de Des-Joachims sont situées à 56 milles de Paquette et à 266 milles de Montréal. Sous une chute de 35 pieds, la quantité d'énergie motrice aux eaux basses est de 22,740 chevaux-électriques, Après construction du canal, la chute sera de 40 pieds et le rendement de 60,400 chevaux-vapeur.

Dix-huit milles plus loin, soit à 284 milles de Montréal, se trouvent les chutes du Rocher-Capitaine, l'une des principales sources de forces hydrauliques de l'Ottawa. Leurs conditions physiques sont favorables à leur développement. La rivière contourne une langue de terre à travers laquelle il sera possible de construire un canal d'amenée d'1½ mille de long, pour utiliser une chute de hauteur effective de 59 pieds et obtenir ainsi 38,400 chevaux-électriques. Ce système de développement sera également applicable après la construction du canal. La chute disponible sera la même, mais l'augmentation de débit de 16,200 pieds cubes par seconde après surélèvement du plan des basses eaux permettra de recueillir 82,000 chevaux-vapeur.

A Deux-Rivières, la chute maximum actuelle est de 15 pieds, et le rendement éventuel de 9,360 chevaux-vapeur seulement. Le développement de cette force hydraulique ne pourra s'effectuer qu'au prix de grandes dépenses. Le canal portera la chute à 30 pieds et sa capacité à 38,400 chevaux-vapeur.

Ces trois dernières sources d'énergie, de Des-Joachims, Rocher-Capitaine et Deux-Rivières, se trouvent réparties sur une distance de 31 milles et représenteront après construction du canal une force motrice totale de 180,800 chevaux-électriques au lieu des 70,500 actuellement disponibles aux basses eaux. Il est peu probable que l'on tente de les développer dans les conditions présentes car le pays avoisinant est peu peuplé et le sol de nature très abrupte.

De Mattawa au lac Nipissing, les différentes sources d'énergie créées par le canal ne seront pas utilisables pour des fins de force motrice car le débit au bassin de partage sera pour ainsi dire entièrement employé pour les sassements et l'emmagasinement.

Les forces hydrauliques de la rivière des Français sont actuellement très nombreuses, mais de faible capacité. Les plus aptes à être exploitées sont celles de Big-Chaudière, des rapides des Cinq-Milles, et des Dalles, surtout parce que les chutes du canal sur la rivière se trouveront concentrées en ces trois endroits.

Le débit de la rivière des Français après la construction du canal sera semblable au débit actuel aux basses eaux, plus que suffisant pour les besoins de la navigation, et, partant, il sera inutile de recourir à l'emmagasinement.

On n'a pu établir une estimation du coût du développement à Big-Chaudière, faute de données suffisamment complètes.

Les rapides des Cinq-Milles se trouvent à 45 milles de North-Bay; leur débit total aux basses eaux est de 5,000 pieds cubes par seconde, leur chute totale effective de 24 pieds, et leur rendement disponible de 10,000 chevaux électriques. La capacité de cette source d'énergie demeurant la même après la construction du canal, le coût du développement effectué seulement à cette dernière époque ne se réduira que du prix de l'établissement du barrage qui se trouvera exécuté par l'entreprise de la canalisation.

Les chutes des Dalles sont situées à environ un mille de la baie Georgienne. Pour obtenir une chute de 21 pieds et utiliser une décharge aux basses eaux de 4,000 pieds cubes par seconde, il faudra établir des barrages à travers les quatre chenaux. Le rendement disponible ne sera que de 6,700 chevaux-vapeur.

Dans l'étude et l'estimation des forces hydrauliques, il faut tenir compte d'un grand nombre d'autres éléments, tels que le débit à toutes les périodes, etc.; ces différents facteurs figurent à un autre endroit du rapport et par suite il est inutile de les reproduire ici.

L'énumération précédente montre qu'il sera possible de développer plus de 1,000,000 de chevaux-vapeur le long des rivières Ottawa et des Français grâce aux améliorations qu'apportera aux conditions présentes la construction du canal. Actuellement, il est peu probable qu'on puisse dépasser le chiffre de 150,000 chevaux-vapeur aux basses eaux.

Il semble indispensable de diriger la mise en valeur des sources d'énergie de manière à établir toutes les installations d'après les lignes du projet, même au cas où la construction du canal se trouverait indéfinitivement ajournée.

Comme on l'a vu plus haut, il est probable que cette condition retarderait sensiblement les travaux de développement, car les dépenses de la première installation dépasseraient de beaucoup les moyens d'une compagnie quelconque.

Tout probablement, étant donné l'état actuel des choses, on ne développera que 150,000 chevaux-vapeur, et le coût initial d'installation par cheval électrique aux usines sera d'environ $75.

Après construction du canal, le rendement total s'élèvera à 1,000,000 de chevaux-vapeur et le coût d'installation par cheval, non compris les travaux qui seront exécutés pour les besoins du canal, reviendra à environ $48.

Vu la modicité du prix du cheval que permet d'obtenir la réduction du capital initial, et les avantages qu'offre l'économie dans les transports, il semble que l'on puisse raisonnablement admettre comme base des calculs que les 1,000,000 de chevaux-vapeur indiqués, pourront être aussi rapidement développés que les 150,000 dans les conditions actuelles.

Au cas de la construction du canal, on pourra suivre plusieurs méthodes dans l'utilisation des sources d'énergie, par exemple:—

1° Les forces hydrauliques pourront être louées en prenant comme base le montant du capital réduit par cheval-vapeur développé. On paiera un intérêt sur le capital investi et on réduira les droits de passage du canal. Un loyer annuel de $5 par cheval-vapeur donnerait ainsi un revenu éventuel de $5,000,000 par an.

2° Les forces pourront faire l'objet de concessions à des prix nominaux afin d'attirer les industries dont le transport des produits bruts et manufacturés compenserait les privilèges accordés.

Le niveau de régulation aux eaux basses, qui correspond au minimum de débit admissible pour le canal, a été choisi d'après la moyenne de l'année d'affluence la plus faible, c'est-à-dire 1877, et l'emmagasinement calculé sur cette base. Par suite, on peut affirmer que les forces hydrauliques, après développement, seront susceptibles de fonctionner à plein rendement pendant les douze mois de l'année."

LOCATIONS OU VENTES DE FORCES HYDRAULIQUES SUR LA RIVIERE OTTAWA PAR LES GOUVERNEMENTS D'ONTARIO ET DE QUEBEC.

Une tentative a été faite pour recueillir toutes les informations relatives à ce sujet ainsi que celles concernant toutes les concessions de grève octroyées autres que forces hydrauliques, ventes d'îles, réserves de concessions de grèves, etc., et montrer les conditions actuellement existantes en ce qui concerne la rivière au moyen de diagrammes accompagnés de notes explicatives. Malheureusement, il a été jusqu'ici impossible de se procurer l'ensemble des renseignements, et l'on devra les rassembler plus tard sous forme d'un rapport supplémentaire si l'on se décide à procéder à la canalisation de la rivière.

On peut toutefois donner dès maintenant un court aperçu de l'état du cours d'eau en ce qui concerne les locations, les options ou les ventes des forces hydrauliques autant que nos informations présentes le permettent.

La ligne de centre de la rivière Ottawa constitue la division entre Ontario et Québec depuis Carillon en remontant jusqu'à Mattawa.

Les forces hydrauliques situées le long de ce parcours sont sous un double contrôle, chaque province disposant de celles attenant à son rivage au mieux de ses intérêts, sauf aux chutes Chaudière, où les forces motrices sont sous le contrôle du gouvernement fédéral et les plus complètement développées qui existent sur la rivière.

La situation est quelque peu compliquée. Les travaux de début ne formaient pas partie intégrante d'un plan raisonné embrassant tout l'ensemble des forces disponibles, et les développements se sont effectués peu à peu selon les intérêts en jeu et au hasard. Certains de ces travaux sont de piètre exécution, occasionnent un gaspillage considérable, et, pendant la saison des basses eaux, ne peuvent fonctionner à pleine capacité faute d'un débit suffisant, tandis qu'en hiver le manque d'eau s'aggrave de l'obstruction des glaces.

Les différentes forces hydrauliques ainsi que leurs conditions actuelles aux chutes Chaudière se résument comme suit:—

RIVE D'ONTARIO.

N°	Propriétaire.	Titre de propriété.	Quantité de force électrique en chevaux vapeur.	Modes d'emploi de la force.
1	Ville d'Ottawa.....	.....	1,600 régulièrement (3,000)	Pompes pour besoins domestiques et le service des incendies.
2	Bronson.....	Riverain, terre de la Couronne.	2,600	Force électromotrice vendue à la Compagnie Electrique d'Ottawa.
3	Cie des Tramways d'Ottawa....	Concessionnaire de forces hydrauliques du gouvernement, concessions Q et partie de R et T.	2,600	Force électromotrice pour la traction des tramways.
4	Cie de Placements d'Ottawa....	Concessions hyd. du gouvernement, S et partie de R.	400	Force motrice pour l'alimentation des scieries. Sous-location à la compagnie des tramways d'Ottawa.
5	Compagnie d'Ottawa.....	Concessions de forces hydrauliques du gouvernement U, V, W, X, Y, Z.	7,500	Force motrice utilisée pour la fabrication du béton.
6	Cie électrique d'Ottawa.....	Concessions de forces hydrauliques du gouvernement K, L, M, N, O, P.	5,000	Utilisés pour l'éclairage et la force motrice.
7	J. R. Booth.....	Concessions du gouvernement H, I, J.	9,000	Utilisés dans les pulperies.
8	J. R. Booth.....	Concessions du gouvernement B, C, D, E, F, G.	7,000	Utilisés dans les usines, etc.
	Total pour Ontario.....	.....	35,700	chevaux-vapeur.

RIVE DE QUÉBEC.

9	Compagnie électrique de Hull et d'Ottawa.	Riveraine et gouvernement de Québec.	7,000	Eclairage et force motrice électriques à Ottawa et Hull.
10	E. B. Eddy.....	Propriétaire riverain.....	14,000	Pulperies et papeteries.
11	Ville de Hull.....	Ruisseau de la Brasserie...	550	Alimentation d'eau et service des incendies.
	Total pour Québec.....		21,550	
	Total d'ensemble pour les rives d'Ontario et Québec.		57,250	Chevaux-vapeur.

Ces exploitations se sont graduellement développées depuis l'époque où toutes les forces hydrauliques étaient employées pour l'usage des scieries. On a considérablement amélioré les emplacements des anciennes scieries, mais ni les canaux d'amenée, ni ceux de fuite n'ont une capacité suffisante pour permettre une utilisation économique de l'eau.

Aux eaux hautes et pendant la période normale de la rivière en été, toutes les installations fonctionnent à pleine capacité, mais, à d'autres moments durant les basses eaux, les propriétaires de forces hydrauliques, surtout sur la rive d'Ontario, sont obligés d'interrompre complètement ou partiellement le fonctionnement de leurs usines. En réalité, il y a un excès de développement dans des conditions de débit et de distribution non réglementées, malgré quelques tentatives faites dans ce but, d'ailleurs sans grand succès.

Le classement des forces hydrauliques date de 1851, avant la confédération.

Le gouvernement d'alors fit exécuter un levé des îles Victoria et Chaudière, situées dans ce qu'on appelait à cette époque le Haut-Canada, et qui relevaient de la Couronne ainsi que les propriétés environnantes. On divisa l'ensemble en lots à bâtir et concessions hydrauliques, ces dernières étant au nombre de 25, désignées par les lettres B.C.D.E.F.G.H.I.J.K.L.M.N.O. et P. sur l'île Chaudière, et Q.R.S.T.U.V.W.X. Y. et Z, sur l'île Victoria.

Les baux passés au cours des années suivantes prévoyaient un développement de 150 chevaux-vapeur pour chaque concession, soit pour les 25 un total de 3,750 chevaux effectifs équivalant à 5,000 chevaux indiqués.

Actuellement, les forces développées sur ces mêmes 25 lots représentent plus de 30,000 chevaux indiqués, soit plus de 6 fois le rendement primitif. Il s'ensuit qu'à la période des basses eaux, il se produit une disette considérable.

Dans la liste des propriétaires de forces hydrauliques, les n°s 1 et 2 ne sont pas locataires du gouvernement, mais leurs droits sont protégés par les clauses 7 et 12 qui s'énoncent comme suit:—

Clause 7.—"Rien dans les présentes ne permet d'entraver le droit de Sa Majesté, ou de ses successeurs, ou du gouvernement du Canada, de permettre à la municipalité de la ville d'Ottawa de prendre de ladite rivière Ottawa telles quantités d'eau nécessaires aux besoins publics ainsi qu'à l'usage de ladite ville et de ses habitants, et d'établir et faire fonctionner les moteurs et la machinerie nécessaires à la distribution convenable et au service de cette eau; et Sa Majesté ou ses successeurs peuvent, de temps à autre par la suite, donner à ladite municipalité, pour les fins et usages ci-dessus, droit et permission d'agrandir leurs installations, selon telles conditions déterminées par le ministre, une quantité d'eau suffisante pour tous ces usages et fins étant réservée dans le présent acte."

Clause 12.—"Il est également résolu que rien de ce qui est contenu dans les présentes ne peut être susceptible par la suite d'amoindrir, d'annuler ou d'affecter les droits des riverains ou autres droits (s'il en existe) de l'un desdits concessionnaires en tant que possesseur de propriétés non concernées par les présentes."

Il est douteux que les titulaires des baux primitifs aient jamais supposé qu'il arriverait un jour où les développements des forces hydrauliques atteindraient leur extension actuelle. La clause 3 concernant les quantités d'eau que les locataires étaient autorisés à employer pour chaque concession hydraulique est rédigée comme suit:—

"*Clause 3.*—Les quantités d'eau ci-concédées ou devant être concédées aux locataires devront, sous les conditions, clauses conditionnelles, réserves, et limitations ci-mentionnées et contenues, être, pour chaque lot, suffisantes à produire une force de cent cinquante chevaux-vapeur. Si, cependant, cette force n'est pas suffisante pour actionner convenablement les machines employées dans les scieries ou les manufactures qui existent actuellement sur tel lot en groupe de lots adjacents, le ou les locataires peuvent, sous les conditions, clauses conditionnelles, réserves, et limitations ci-mentionnées et contenues, prendre et employer telle quantité supplémentaire d'eau qui sera nécessaire pour actionner convenablement les dites machines, laquelle quantité supplémentaire d'eau est concédée par les présentes aux locataires, sous les conditions, clauses conditionnelles, réserves, et limitations ci-mentionnées et contenues. Et il est dit de plus, que si, en aucun temps, de nouvelles et plus importantes fabriques ou scieries du même type ou d'un type différent, établies pour des fins identiques ou autres, sont construites sur l'un quelconque des dits lots ou sur un ou plusieurs groupes de lots adjacents, ou si des augmentations ou des agrandissements sur un lot ou un groupe de lots adjacents sont effectuées aux scieries et aux fabriques actuellement existantes, le ou les locataires requérant un supplément de force hydraulique pour actionner convenablement les machines contenues dans les dites augmentations et les dits agrandissements aux scieries ou aux fabriques peuvent, sous les conditions, clauses conditionnelles, réserves, et limitations ci-mentionnées et contenues, prendre et employer telle quantité d'eau qui sera nécessaire pour actionner convenablement les dites machines, laquelle quantité supplémentaire d'eau est concédée par les présentes aux locataires, sous les conditions, clauses conditionnelles, réserves, et limitations ci-mentionnées et contenues".

Il est évident que, bien que cette clause prévoie une extension de force au cas où les 150 chevaux-vapeur primitifs deviendraient insuffisants, les locataires ne supposaient en aucune façon l'importance considérable du développement actuel.

Le plan original ainsi que toutes les améliorations exécutées depuis semblent avoir eu pour but de garantir automatiquement à chaque lot son importance individuelle sans l'intervention de quelque autorité que ce soit; malheureusement, cette situation idéale est pratiquement impossible, car, au moment des disettes d'eau, certaines forces hydrauliques se trouvent, de par leur position, absorber plus qu'elles ne devraient recevoir. A maintes reprises, on a essayé de remédier à cet état de choses, mais sans y parvenir entièrement.

La clause 8 des baux a été insérée dans ce but, de manière à donner au ministre des Travaux publics le droit, lorsqu'il reçoit une demande d'un locataire quelconque, d'octroyer des quantités d'eau supplémentaires disponibles en proportions égales à tous les concessionnaires selon le nombre de lots possédés par chacun. Cette clause s'énonce comme suit:—

> "Il est accepté et reconnu par toutes les parties figurées aux présentes que, *interse,* toutes les concessions hydrauliques seront mises sur un pied d'égalité, et que chaque concession aura droit à une proportion égale d'eau; et il est par suite admis et compris que dans le cas, à un moment quelconque, de disette ou d'insuffisance de l'eau nécessaire pour actionner convenablement les machines des scieries ou fabriques actuellement existantes, ou celles qui pourront par la suite être établies respectivement sur les dits lots, le ministre, chaque fois et aussi souvent qu'une telle disette se produira, et qu'il en sera requis par écrit par l'un des intéressés, pourra prendre des informations sur la dite, et, s'il estime que cette disette est démontrée, accorder à chaque concession un supplément d'un vingt-cinquième, mesuré aussi exactement que possible, des quantités d'eau ou de forces disponibles auxquelles le ou les locataires ont droit de par et en vertu des présentes, sous les réserves, conditions, clauses conditionnelles, et limitations ci-contenues, en sorte qu'aucun titulaire d'une concession quelconque ne puisse être avantagé injustement au détriment d'un autre".

Les propriétaires ou consommateurs des forces hydrauliques aux chutes Chaudière peuvent être répartis en trois classes:—

1° Ceux qui fournissent la force nécessaire aux conditions de la vie et à la protection contre l'incendie, comme les villes d'Ottawa et de Hull, qui puisent à la Chaudière les quantités d'énergie destinées à la distribution d'eau pour les besoins domestiques et le service des incendies.

2° Ceux qui fournissent l'éclairage électrique et la force motrice pour la traction électrique des tramways. A cette classe appartienent la Compagnie électrique d'Ottawa, la propriété riveraine de Bronson, la Compagnie *Ottawa and Hull Power* et la Compagnie des tramways urbains.

3. Ceux qui emploient la force hydraulique à des fins manufacturières.

Pour les deux premières, les disettes d'eau offrent une gravité considérable, et il est probable qu'elles seront encore plus redoutables dans l'avenir, étant donnée l'augmentation de la population qui entraîne celle des différents services, tant que l'on n'améliorera pas les conditions actuelles.

En 1904 et 1905, le ministère des Travaux publics fit une enquête pour déterminer exactement les forces hydrauliques à la Chaudière.

Comme les quantités d'eau requises et consommées varient de jour en jour et d'une année à l'autre, il est extrêmement difficile d'établir les conditions d'une manière détaillée; mais, au mois de mars 1904, selon les observations de M. Alexander McDougall, elles se présentaient comme suit:—

Le débit total de la rivière était d'environ 11,500 pieds cubes par seconde. Sur cette quantité, 500 pieds cubes allaient au service des eaux d'Ottawa, 2,000 pieds cubes aux propriétaires de forces hydrauliques d'Ontario, 5,000 pieds cubes aux pro-

priétaires de forces hydrauliques de Québec, et 4,000 pieds cubes passaient par les chutes, se déversant au-dessus du barrage.

Comme les concessionnaires d'Ontario ont besoin d'une alimentation courante d'environ 10,000 pieds cubes par seconde, on voit que, pendant ce mois de mars, ils ne recevaient qu'un peu plus de 20 pour 100 de cette quantité, ce qui les obligeait à fermer les quatre cinquièmes de leurs installations, lesquelles avaient à souffrir de plus des glaces d'arrêt et de la faiblesse de chute.

En mars 1905, presque tous les concessionnaires sur la rive d'Ontario furent contraints à suspendre partiellement ou totalement leurs opérations. Les installations hydrauliques d'Ottawa pouvaient fournir une certaine quantité d'eau, mais les moyens de défense contre le feu se trouvaient fort restreints, et au moment de l'inspection faite par les officiers du service des incendies, ceux-ci constatèrent que le système d'alimentation fonctionnait à peine. La ville essaya de remédier à cet état de choses en construisant un nouveau canal d'amenée qui donnera une chute plus considérable.

L'usine génératrice des tramways électriques fut fermée, et la compagnie dût se servir de ses machines à vapeur. Les établissements riverains de Bronson furent mis hors d'état de fonctionner, ainsi que ceux de l'*Ottawa Power Company*. La pulperie de Booth arrêtait sa marche à 5 heures du soir pour la reprendre à minuit.

La Compagnie électrique d'Ottawa travaillait de 5 heures du soir à minuit, et, comme la précédente, ne pouvait fonctionner que partiellement. La Compagnie des tramways d'Ottawa employait des machines à vapeur, des batteries d'accumulateurs, et recevait une certaine quantité de force de la compagnie d'éclairage électrique, tout en ne donnant qu'un service médiocre. Sur la rive québecquoise, la Compagnie E. B. Eddy n'eût, paraît-il, que peu à souffrir, et l'*Ottawa and Hull Power Company* n'avait à ce moment que la moitié de son usine installée.

Ces faits suffisent à démontrer la situation désastreuse des sources d'énergie à la Chaudière au moment d'une disette d'eau, et la nécessité urgente qui s'impose de remédier à cet état de choses sans tarder davantage. Le fait que, non seulement les exploitations industrielles ont à souffrir, mais que les besoins domestiques et le service des incendies peuvent être affectés, doit attirer l'attention du gouvernement et de toutes les parties intéressées.

J'ai appris qu'après plusieurs années de pourparlers entre les concessionnaires de forces hydrauliques, ces derniers ont décidé de construire un nouveau barrage destiné à améliorer un peu la situation actuelle. Mais à l'époque des extrêmes eaux-basses, les difficultés continueront à exister à moins qu'on n'établisse un système d'emmagasinement quelconque dans la partie supérieure du bassin de l'Ottawa, contenant les eaux au moment des crues, et les déversant ensuite graduellement, ce qui augmenterait le débit pendant la saison sèche.

En 1904, M. George P. Brophy, ingénieur en chef des ouvrages de la rivière Ottawa, fut chargé par le ministère des Travaux publics de faire une enquête dans ce but, et, comme son rapport, bien que spécialement fait en vue des projets d'amélioration pour les industries dépendantes des forces hydrauliques, est intimement lié à la question de l'emmagasinement considérée par rapport au projet de navigation, nous allons donner in extenso la partie de ce rapport concernant la mise en réservoirs, et qui renferme des informations de grande valeur.

> " J'ai dressé et je vous envoie ci-joint, outre les autres cartes, plans, profils, etc., une carte-index montrant l'emplacement des réservoirs proposés, ainsi que celui des divers barrages nécessaires à maintenir les eaux jusqu'au moment de leur emploi au cours des saisons des basses-eaux, c'est-à-dire pendant l'automne et l'hiver.
>
> Les instructions générales données aux ingénieurs en charge des différentes équipes étaient les suivantes: faire l'exploration et le levé des rivières et des lacs de chaque district; tenir un état officiel des travaux de chaque jour; mesurer les

altitudes nécessaires et établir des repères permanents aux endroits convenables; relever la vitesse des rivières et des cours d'eau, et évaluer leur décharge; mesurer les superficies des réservoirs projetés; noter chaque jour à 8 a.m., à midi et à 5 p.m. les lectures du baromètre et du thermomètre pendant toute la durée du travail; indiquer particulièrement les points ou les emplacements où l'on pourra construire des barrages de retenue et de régulation dans les conditions les plus avantageuses et les plus économiques; indiquer les espèces de bois et les autres matériaux utilisables pour des fins de construction, et situés dans le voisinage des emplacements projetés pour les barrages; mesurer les distances parcourues; recueillir les données nécessaires à l'estimation du coût du détournement des rivières ou des lacs aux endroits indispensables ou utiles; noter spécialement les dommages qui pourraient résulter des inondations causées par la construction des ouvrages nécessaires à l'établissement d'un système efficace d'emmagasinement.

Vu l'époque du commencement des travaux et la congélation prématurée des lacs et des cours d'eau dans ce district du nord, et aussi par le fait que la plus grande partie du territoire parcouru était pour ainsi dire inexplorée, les équipes n'ont pu étudier entièrement les zônes qui leur avaient été assignées; malgré ces obstacles, chacun d'eux a exécuté des travaux satisfaisants, et l'on a recueilli des données suffisantes pour démontrer qu'au prix de dépenses modérées comparativement aux bénéfices immenses qu'elles procureront, il sera possible d'établir et de maintenir un système d'emmagasinement efficace sur la rivière Ottawa, offrant de grands avantages à la navigation ainsi que des profits incalculables aux concessionnaires et aux consommateurs de force motrice établis sur l'Ottawa, depuis Montréal en se dirigeant vers l'ouest.

Comme on le verra sur la carte-index précitée, une grande partie fort importante du bassin du Haut-Ottawa n'a été ni examinée ni explorée. Je veux parler de cette portion de territoire désignée sous le nom de " District du grand lac Victoria ", comprenant ce qu'on appelle le grand lac Victoria, ainsi que ses lacs et ses cours d'eau tributaires. D'après des renseignements fournis par les marchands de bois et leurs agents ou explorateurs, ainsi que d'après les rapports des inspecteurs chargés par le gouvernement de Québec de déterminer les lignes de limites, etc., dans ce district, j'ai appris que le grand lac Victoria déverse ses eaux dans les rivières Ottawa et Gatineau, la première recevant la plus forte décharge. Jusqu'à ce qu'une étude et un levé hydrographiques de ce district aient été exécutés, il est impossible d'évaluer exactement le coût des barrages de retenue, etc., nécessaires; mais, en me basant sur les informations précédentes et en calculant, d'après les cartes fournies par le ministère des Terres de la Couronne à Québec, la superficie des eaux susceptibles d'être emmagasinées, j'estime qu'il est de toute importance d'envoyer dans ce district une équipe d'études pour recueillir les renseignements indispensables à l'établissement d'un rapport sérieux sur la possibilité et le coût de la construction des ouvrages nécessaires à l'emmagasinement des eaux fournies au grand lac Victoria par le vaste bassin auquel il sert de réservoir. N'ayant pas, comme je l'ai dit, les données détaillées voulues, j'ai présenté seulement une estimation approximative basée sur celles que j'avais à ma disposition des quantités d'eau disponibles pour les réserves et du coût probable de leur régulation.

Un autre point, très important sur lequel je voudrais attirer spécialement l'attention est l'emmagasinement dans le lac Askikiwaj, situé au nord du bassin de l'Ottawa, et dont les eaux se déversent du côté nord dans la Baie-d'Hudson. Comme on peut le voir d'après la carte-index, la mise en réserve de cette vaste étendue d'eau serait un facteur influent dans le dispositif d'ensemble, si l'on considère que sa superficie serait de 84 milles carrés avec une profondeur de 10 pieds, sans compter que le débit ordinaire de la rivière Askikiwaj qui se déverse actuellement dans la Baie-d'Hudson, pourrait être détourné pour la plus grande part d'une manière permanente dans l'Ottawa au moyen d'une tranchée pra-

tiquée à travers la ligne de partage à l'endroit indiqué par le barrage n° 7A. La construction des deux barrages 7A et 7B faisant partie du plan d'ensemble, je puis dire à ce sujet que les travaux figurant dans ce paragraphe sont de la première importance et créeraient une source de bénéfices considérables pour les propriétaires des limites de bois dans ce district, à cause de l'augmentation du débit des eaux sortant du lac Turn-Back et se déversant dans la rivière Kinejiskasatic, puis dans l'Ottawa, sans compter les avantages précieux qu'en retireraient les producteurs de force motrice et la navigation dans les biefs inférieurs de ce dernier cours d'eau.

Depuis dix ou douze ans, en hiver et en automne, les personnes qui emploient les forces hydrauliques de la Chaudière, et principalement celles qui en ont loué l'usage du gouvernement, ont eu à faire face à de nombreuses difficultés à cause de la pénurie de l'eau. Jadis, et surtout avant l'emploi de l'électricité comme source de force motrice et d'éclairage, la plus grande partie de l'eau employée était utilisée par les personnes susnommées pour faire fonctionner les scieries et les usines où l'on travaillait le bois de charpente, etc. Et, comme les billes et le bois flotté étaient amenés par eau jusqu'aux scieries et maintenus par des estacades jusqu'à ce qu'ils soient débités à la scie, ces scieries étaient obligées de suspendre leurs travaux vers la fin de novembre, chaque année, et ne pouvaient les reprendre qu'au mois d'avril suivant, après la débâcle.

Actuellement, il n'y a que deux scieries qui fonctionnent: celle de M. J. R. Booth, dans la ville d'Ottawa; et celle plus petite que M. E. B. Eddy possède dans la ville de Hull; tandis que naguère il y en avait de grandes, qui étaient exploitées non seulement par les messieurs susnommés, mais aussi: dans Ottawa, par MM. Perley et Pattie; Bronson et Cie; Levi Young et A. H. Baldwin; et dans Hull, par MM. E. B. Eddy et Cie; et Buell, Orr, Hurdman et Cie.

A l'exception de celles mentionnées, toute l'énergie hydraulique dont se servaient alors ces firmes, sert maintenant à produire de l'énergie hydro-électrique destinée à l'éclairage, à la production de forces industrielles, et à des fins manufacturières. Or, comme la quantité d'énergie requise par l'éclairage est beaucoup plus considérable durant l'automne et l'hiver, alors que le débit est minimum, qu'au printemps et en été, quand l'eau est abondante, il est évident que toute augmentation du débit de la rivière pendant l'automne et l'hiver, offre des avantages en proportion de l'accroissement dudit débit.

J'ajouterai ici qu'afin de pouvoir éclairer convenablement la ville d'Ottawa, pendant les mois où l'éclairage est le plus nécessaire, les locataires des forces hydrauliques du gouvernement, à Ottawa, autres que la Compagnie *Ottawa Electric,* ont été parfois obligés de fermer complètement les vannes de leurs canaux de prise et d'autres fois de n'employer que la moitié de l'eau dont ils avaient besoin, et ce afin de permettre à ladite compagnie de fournir le courant nécessaire à l'éclairage de la ville.

Si l'on admet que la durée des basses eaux s'étend depuis le 1er novembre jusqu'au 10 mars, c'est-à-dire durant 130 jours, et que le débit aux chutes Chaudière est de 15,000 pieds cubes par seconde pendant ce laps de temps, l'emploi de la réserve d'eau dont il s'agit, au cas où le projet se réaliserait intégralement, augmentera le débit signalé ci-dessus d'eau moins 60 pour 100, ce qui donnera une marge plus que suffisante, surtout si l'on tient compte que l'évaporation et l'infiltration des eaux sont moindres alors que pendant les mois de printemps et d'été.

Nous avons annexé à ce rapport un tableau qui donne en détail le nom de chaque " réservoir ", son coût, et la quantité en pieds cubes de l'eau d'emmagasinement qu'il contiendra. En faisant l'estimation des barrages des réservoirs j'ai admis que le dispositif qu'on adopterait pour leur construction serait similaire à ceux employés jusqu'ici dans le même but, sur la rivière Ottawa et ses tributaires.

A l'estimation, telle que donnée, il faudra ajouter les frais que nécessitera l'installation télégraphique dont on devra se servir entre les multiples stations

d'emmagasinement. Aussitôt que possible je soumettrai une estimation des dépenses que nécessitera ce service, ainsi que le coût des maisonnettes qui serviront aux employés devant être chargés des manœuvres de la régulation, et je donnerai le nombre de ces employés, leurs salaires, etc.

En terminant, je ferai remarquer que nulle part sur ce continent, que je sache, une égale somme de dépenses pourrait, dans un tel but, assurer des résultats aussi avantageux. Aussi ne puis-je trop attirer l'attention de l'honorable ministre sur ce projet. Au cas où il déciderait d'en faire exécuter les travaux, je me permettrai de suggérer et de recommander que les barrages (N° 1) à Témiscaming; (N° 4) au lac des Quinze, et (N° 5) à la rivière Barrière, soient commencés le plus tôt possible, afin de diminuer, jusqu'à un certain point, les difficultés actuelles, et sans cesse plus grandes, auquelles les locataires des forces hydrauliques fédérales ont à faire face aux chutes Chaudière et ailleurs sur la rivière Ottawa.

Barrage de réservoir N° 1—A la sortie des eaux du lac Témiscaming.

Ce barrage sera situé au débouché des eaux du lac Témiscaming, à environ 240 milles de la ville d'Ottawa. L'emplacement le plus favorable qu'on ait pu lui assigner est à l'extrémité d'amont d'une île qui se trouve tout à côté du débouché de ce lac, où elle divise l'Ottawa en deux chenaux, connus sous les noms de chenal est et de chenal ouest.

C'est par le chenal est que s'effectue le débit principal de la rivière, aussi la partie du barrage qui le traversera sera-t-elle plus difficile à établir et plus coûtense que celle du chenal ouest, qui ne sera guère plus longue.

La longueur totale de ce barrage sera d'environ 1,100 pieds, depuis la rive d'Ontario jusqu'à celle de Québec, y compris sa partie traversant l'île. Quant à son coût il sera approximativement de $70 par pied courant, soit à peu près $77,000. Il est établi de façon à retenir un emmagasinement de 125 milles carrés par 8 pieds de profondeur, dont le niveau de surface sera à 5 pieds 9 pouces au-dessous du plan d'eau des plus hautes crues du lac. Or, comme on aura pris toutes les précautions voulues pour que s'effectue librement la décharge des eaux en excès, à l'époque des crues maxima, il n'en résultera aucun endommagement de la propriété par suite d'inondation, si l'on maintenait l'eau sur les terrains actuellement submergés pendant les crues, durant un laps de temps plus long que la durée de celles-ci.

(Capacité du réservoir 27,878,400,000 pieds cubes.)

Barrage de réservoir N° 2—A la partie supérieure de la petite rivière Gordon.

Actuellement, à la partie supérieure de la petite rivière Gordon existe un barrage construit et exploité par feu Alex. Lumsden, marchand de bois, qui construisit aussi des scieries dont ses héritiers assurent encore le fonctionnement sur les bords de ce cours d'eau.

La plupart des billes et des bois provenant des concessions forestières du district de Kippewa, sont remorqués jusqu'à la partie supérieure de la petite rivière Gordon, où on les livre au flottage sur une distance de 8 milles, afin qu'ils atteignent la rivière Ottawa immédiatement en aval de l'emplacement du barrage n° 1 du réservoir d'emmagasinement, à la sortie des eaux du lac Témiscaming.

Quant au barrage (n° 2) projeté, il devrait être construit sur l'emplacement du barrage actuel, ou immédiatement en aval. Sa longueur prévue est de 240 pieds, qui, au coût de $22 par pied, nécessitera une dépense de $5,280.

Barrage de réservoir N° 3—Au débouché du lac Kippewa, source de la rivière de ce nom.

Ce barrage sera situé immédiatement en aval de l'emplacement du barrage actuel (que possèdent et exploitent les héritiers de feu Alex. Lumsden), à l'endroit où les eaux du lac Kippewa commencent à suivre le lit de la rivière de ce nom, pour atteindre le lac Temiscaming, à 28 milles de là.

Il aura environ 200 pieds de largeur, et coûtera à peu près $22 par pied linéaire, soit $4,400.

Les eaux de réserve que commanderont les barrages N°s 2 et 3 susmentionnés, auront une superficie de 110 milles carrés et une profondeur de 6 pieds.

(Capacité du réservoir: 18,399,744,000 pieds cubes.)

Barrage de réservoir N° 4—A la sortie du lac des Quinze.

Ce barrage sera construit au débouché du lac des Quinze, à environ 18 milles de l'extrémité d'amont du lac Témiscaming. On a constaté que l'emplacement qui conviendrait le mieux à un barrage devant retenir et régler les eaux de ce lac et celles du las Expanse, se trouve près des extrémités d'amont de deux grandes îles situées au débouché du lac des Quinze, où les eaux se jettent dans les rapides du même nom, ce qui nécessitera l'occlusion des trois chenaux que forment ces îles et les rives de la rivière. Le chenal principal ou du centre exigera un barrage de 2,100 pieds de long; le chenal du nord un barrage de 250 pieds de long; et celui du sud un barrage de 600 pieds de long; ce qui en tout représente un barrage de 2,950 pieds de long, qui, à $20 par pied de longueur, coûtera $59,000. La superficie des eaux que retiendra et pourra régler cet ouvrage est de 96 milles carrés. D'après les renseignements que l'on possède sur ce sujet, un tel réservoir de profondeur non inférieure à 5 pieds ne causerait que peu d'endommagement aux propriétés riveraines. L'estimation de ces dommages est d'à peu près $62,000.

(Capacité du réservoir: 9,757,440 pieds cubes.)

Barrage de réservoir N 5—Sur la rivière Barrière.

(Dans la section forestière n° 3, rang 2.)

Le barrage suivant pourra être avantageusement construit sur la rivière Barrière, près du débouché du lac Abikoba, à environ 16 milles du barrage précédent (n° 4).

Il retiendra un emmagasinement de 35 milles carrés de superficie et de 10 pieds de profondeur.

Ce barrage aura 680 pieds de long et coûtera $22 par pied de longueur, soit $15,000. Les dommages qui résulteront de l'inondation de terrains boisés ne dépasseront pas $3,000; d'où une dépense totale de $18,000 à cet endroit.

(Capacité du réservoir: 9,757,440 pieds cubes.)

Barrage de réservoir N° 6—Sur la rivière Ottawa.

(Dans la section forestière n° 8, rang 3.)

Ce barrage sera situé sur le cours principal de la rivière Ottawa, à environ 6 milles en amont du point où elle se jette dans le lac Expanse, et à environ 40 milles du barrage N° 4 construit à la sortie du lac des Quinze. Il aura 850 pieds de long, et coûtera $28 par pied de longueur, soit $24,000. Il retiendra un emmagasinement de 25 milles carrés de superficie sur 10 pieds de profondeur. On a estimé que l'endommagement qui en résulterait, quant aux jeunes arbres, ne donnerait pas lieu à plus de $3,000 d'indemnités. D'où une dépense de $27,000 à cet endroit .

(Capacité du réservoir: 9,969,600,000 pieds cubes.)

Barrage de réservoir N° 7—En aval du lac Turn-Back.

Ce barrage sera construit sur la rivière Keewagama, qui sert de débouché au lac Turn-Back, à environ 100 milles, par eau, du barrage N° 6 susmentionné. Il retiendra un emmagasinement d'environ 48 milles carrés de superficie, et de 10 pieds de profondeur; il aura 275 pieds de longueur, et coûtera $30 par pied courant, soit $8,250, auxquels il faudra ajouter le coût de l'excavation de plus de 3,500 yards cubes de roc, à $2.50 par yard cube, soit $8,750, plus $2,500 pour endommagements probables causés à des terrains boisés par leur inondation, c'est-à-dire une dépense totale de $20,000.

(Capacité du réservoir: 13,381,632,000 pieds cubes.)

Barrages de chenal et de réservoir, Nos 7A et 7B—Lac Askikwaj.

En faisant une tranchée dans la ligne de partage des bassins on pourrait détourner dans le lac Turn-back, puis dans l'Ottawa, les eaux des lacs "Askikwaj", Kia-na-uti-sik", "Wiguas-ko-paug" ou lac Long, etc., qui se jettent actuellement dans la baie d'Hudson.

Cette tranchée, pratiquée dans de l'argile, aurait un mille de long, et nécessiterait le déblai de 200,000 yards cubes, dont le coût ne devrait pas dépasser 20 cents par yard cube, soit $40,000.

Il faudrait construire un barrage de retenue (N° 7A), afin d'opérer la diversion des eaux dans le lac Turn-back. Ce barrage devrait avoir 650 pieds de long, et coûterait $30 par pied, soit $19,500.

En outre, il faudrait aussi établir un barrage de retenue (N° 7B), dans le même but, à la sortie des eaux du lac Askikwaj, dont la longueur serait de 675 pieds, et le coût de $25 par pied, soit de 16,875, c'est-à-dire que la dépense totale s'élèverait à $76,375 que nécessiteraient les ouvrages destinés à créer et à commander cette importante source d'alimentation.

En mettant ce projet à exécution on disposerait d'un important emmagasinement de 84 milles carrés de superficie par 10 pieds de profondeur, qui doublerait au moins le débit ininterrompu des eaux du lac Turn-Back, devenu tributaire de l'Ottawa.

(Capacité du réservoir: 23,603,712,000 pieds cubes.)

Barrages de retenue, etc., Grand lac Victoria.

Pour les raisons que nous avons données dans le paragraphe 3,—l'ingénieur qui était chargé de l'équipe n° 3 ne put atteindre le Grand lac Victoria. Cependant d'après les renseignements recueillis et déjà communiqués, je suis d'avis que les ouvrages pouvant faire de ce lac un réservoir d'emmagasinement ne coûteraient pas plus de $75,000 Or, comme la superficie des eaux de ce réservoir ne serait pas inférieure à 150 milles carrés, et leur profondeur de huit pieds, je ne crois pas que cette dépense serait excessive, étant donnés les avantages considérables qu'offrirait cette grande quantité d'eau d'emmagasinement.

(Capacité du réservoir: 33,454,080,000 pieds cubes.)"

RÉSUMÉ DU COÛT, ETC.

Noms des réservoirs.		Estimation.	Capacité en pieds cubes.
		$ cts.	
Lac Témiscaming,	Barrage n° 1	77,000 00	27,878,400,000
Lac Kippewa,	Barrages numéros 2 et 3	9,680 00	18,399,744,000
Lac des Quinze,	Barrage n° 4	59,000 00	13,381,632,000
Rivière Barrière,	Barrage n° 5	18,000 00	9,757,440,000
Kinejiskasatic,	Barrage n° 6	27,000 00	6,969,600,000
Lac Turn Back	Barrage n° 7	20,000 00	13,381,632,000
Lac Askikwaj,	Barrages numéros 7A et 7B	76,375 00	23,603,712,000
Grand Lac Victoria	(approximation grossière)	75,000 00	33,454,080,000
		362,055 00	146,828,240,000
Ajouter 10 pour cent. pour dépenses éventuelles		36,205 50	
Estimation totale		398,260 50	

Non seulement ces barrages d'emmagasinement, tels que projetés par M. Brophy, seraient d'un grand avantage pour les usines génératrices des chutes Chaudière, mais, en outre, ils augmenteraient la valeur des sources d'énergie hydro-électrique non encore exploitées le long de la rivière Ottawa. Actuellement, aux chutes Chaudière, on recueille 57,350 chevaux-vapeur environ, qui exigent un débit de 18,000 pieds cubes par seconde; mais les usines génératrices qui ont été construites à cet endroit, l'ont été en vue de la captation d'une somme d'énergie plus grande. Remarquons que lorsque la Compagnie *Ottawa and Hull Power* aura installé d'autres turbines, théoriquement on captera sur ce point 67,000 chevaux-vapeur, qui exigeront un débit de 21,000 pied cubes par seconde. D'après les études faites, il semble que le barrage projeté que se proposent de construire les consommateurs d'énergie hydraulique, et le système d'emmagasinement décrit par M. Brophy pour des années d'un débit égal à celui constaté durant 1903-04, autorisent à compter sur un débit minimum de 19,400 pieds cubes par seconde. On le voit, cela ne suffirait pas tout à fait à répondre aux exigences de la demande, à l'époque des basses eaux. Cependant, si l'on se souvient qu'en 1903-4 les usines génératrices en question ne purent disposer que de 7,500 pieds cubes d'eau par seconde tant que durèrent les eaux d'étiage, et si l'on tient compte de l'état actuel de surproduction d'énergie hydro-électrique, on verra que les améliorations projetées, si elles étaient réalisées, augmenteraient de beaucoup la force hydraulique disponible à présent, quoique ne permettant pas d'augmenter la production des installations actuelles.

On ne doit pas oublier, néanmoins, que tout projet destiné à améliorer une rivière pour des fins industrielles doit tenir compte des exigences de la navigation, quand le cours d'eau peut être converti en une voie commerciale navigable. Aussi, est-il de la plus grande importance pour ce pays que l'on sauvegarde les intérêts de la navigation sur tous les cours d'eau, qui peuvent, dans l'avenir, appartenir à un système de voies économiques de transport.

A cet égard on devrait s'intéresser soigneusement et tout particulièrement à la rivière Ottawa. Certes, les opinions peuvent différer quant à la nécessité de canaliser actuellement cette rivière, à grands frais, mais on ne saurait en nier la valeur future comme voie nationale de transport et de communications commerciales. On ne devrait donc pas augmenter les obstacles qui existent déjà à ce sujet, car les intérêts de la navigation de l'avenir doivent être défendus avant tout. Aussi faudra-t-il en tenir compte lorsqu'il s'agira d'envisager de nouvelles entreprises pouvant influer sur l'état de chose qui nous occupe, ou signer des documents ayant trait aux droits et privilèges accordés. Heureusement, dans le cas particulier des chutes Chaudière, le nouveau barrage industriel qui y est projeté, ne nuira en rien au projet du canal,

vu que le tracé de celui-ci s'écarte du lit de la rivière à une certaine distance en amont des chutes, et passe en arrière de la ville de Hull, où se trouvent les emplacements que l'on a choisis pour y établir les deux écluses devant racheter les chutes. De cette façon le canal projeté ne saurait déranger en quoi que ce soit le groupe des établissements industriels situés aux chutes Chaudière, et on évite de nombreuses difficultés.

Aussi, sans nul doute, on pourra approuver la construction du barrage destiné à faciliter la captation de la force hydro-électrique, si on l'établit sur l'emplacecement projeté, à une certaine distance en aval du barrage de la canalisation, qui créera lui aussi une magnifique source de forces hydrauliques. On pourra aussi approuver la création de réservoirs d'emmagasinement devant augmenter la source d'énergie hydro-électrique à l'époque des basses eaux, car l'établissement de ces réservoirs se rattache intimement aux dispositions prises pour satisfaire aux exigences de la navigation, telles qu'étudiées dans le projet, ainsi qu'il est dit dans d'autres parties de ce rapport.

En tout cas, si le canal était construit, la régulation des eaux devrait tout d'abord être réalisée en faveur de la navigation; et être entreprise par le gouvernement, qui en disposerait intégralement, et la perfectionnerait en l'amplifiant, au fur et à mesure des besoins de la navigation et de l'industrie.

De nouveau, j'exprime donc très chaleureusement l'opinion que: tous projets d'amélioration des chutes Chaudière, et toutes demandes de privilèges touchant l'un quelconque des points des cours d'eau dont on se propose de faire usage en faveur de la voie profonde de navigation intérieure qui nous occupe, soient soumis à l'approbation d'une commission d'ingénieurs de ce ministère, comprenant: les ingénieurs de district et l'ingénieur chargé du levé des plans du canal; et ce, avant qu'aucune construction ou concession ne soit autorisée ou accordée par le gouvernement, qui, par contrat, ne devrait s'engager à céder une quantité quelconque d'eau, que pourraient désirer les propriétaires des scieries, qu'après que l'on aurait réservé en faveur de la navigation toute celle dont elle aurait besoin.

On a donné des détails plutôt considérables sur la rivière Ottawa aux chutes Chaudière, à cause de la grande importance du centre industriel qui se trouve à cet endroit, et dont l'existence dépend du débit de ce cours d'eau.

Ailleurs, on peut dire que l'Ottawa est relativement libre, quant à la navigation, quoique les gouvernements d'Ontario et de Québec aient octroyé sur son parcours un grand nombre de concessions de lit, destinées à la captation de l'énergie hydro-électrique, et à d'autres fins.

Dans le cas où la construction du canal se réaliserait, il faudra avoir des renseignements détaillés et complets au sujet de ces concessions. Déjà on a essayé de recueillir toutes les données disponibles à cet égard, afin de montrer sur une carte spéciale tous les terrains concédés par les gouvernements provinciaux le long de la rivière Ottawa; toutes les concessions de lit de cette rivière; les privilèges accordés quant à la captation de la force hydro-électrique; les îles vendues, etc.; mais il est très difficile de réunir tous ces renseignements de façon claire et précise, aussi ce travail fera-t-il partie d'un rapport supplémentaire. Cependant, je citerai ici quelques-unes des concessions les plus importantes, accordées à de futures exploitations de forces hydrauliques:—

Hawkesbury-Ouest.—Par le gouvernement d'Ontario. Une superficie de dix-huit acres et demie dans le lit de la rivière Ottawa, aux rapides du Long-Sault, immédiatement en amont des îles, vis-à-vis des lots 11 et 12, de la première concession de Hawkesbury-Ouest. Cette concession a été accordée à Robert Hamilton de Québec, et à l'honorable John Hamilton, propriétaires des scieries de Hawkesbury.

Concession datée du 15 décembre 1865; Cf. n° 28,140; vente n° 28,499.

Par baux de la Couronne; n°s 1735 et 1736, le gouvernement d'Ontario a loué à la Compagnie *Metropolitan Electrical* quatre concessions de lit de rivière, d'une superficie totale d'environ 71 acres, vis-à-vis d'une certaine partie des lots 20, 21 et 22 de

la 1re concession de la rive d'Ottawa, dans le canton Nepean, comté de Carleton, province d'Ontario. Ces baux furent accordés avec privilège de renouvellement en conformité des dispositifs de la loi 61 Vic., chap. 8; et aussi eu égard à certaines conditions ayant trait au développement des sources d'énergie hydro-électrique; et au droit qu'a le gouvernement fédéral de contrôler la navigation sur la rivière Ottawa.

En janvier 1905, le gouvernement d'Ontario accorda à Joseph Kilgour, *et al,* une partie des lots 14 (35 acres) et 15, de la concession A, canton de Clara, ainsi qu'une source d'énergie hydraulique aux rapides de Deux-Rivières. La cession fut faite à bail et pour dix ans, à annuité de location déterminée conformément aux règlements concernant les sources d'énergie hydraulique et les terrains boisés et miniers concédés.

En 1904, on a loué une certaine étendue de terrain et une source d'énergie hydro-électrique aux rapides de la Chaudière, sur la rivière des Français, conformément à certaines conditions, mais ce bail fut annulé, par ordre en conseil du gouvernement d'Ontario, le 14 décembre 1906.

Dans le district des rapides des Chats, et à d'autres points de la rive québecquoise de la rivière Ottawa, le gouvernement de Québec a concédé plusieurs lots de terrain et de lit de rivière, dont la nomenclature est trop longue pour que nous la donnions ici. Il existe en outre plusieurs demandes de concessions de sources de forces hydrauliques à Des-Joachims, Rocher-Capitaine, et à d'autres endroits, mais elles n'ont pas encore été accordées.

On s'est aussi rendu compte que sur le parcours fluvial que suit le tracé du canal projeté; les deux gouvernements provinciaux susnommés ont cédé un grand nombre d'îles. Dans certains cas les ventes ou les locations ont été faites en réservant les droits du gouvernement fédéral, qui, à l'occasion, et pour des fins de navigation, pourra inonder les terrains concédés. Mais cette réserve n'a pas été stipulée dans tous les cas.

D'après le projet soumis, un grand nombre des îles dont il s'agit ici seront forcément submergées, aussi, y aurait-il de nombreuses réclamations à cet égard, ainsi que pour les privilèges concernant les sources d'énergie hydro-électrique que le surélèvement des eaux fera disparaître. Il a été difficile de donner une estimation exacte des dommages ainsi causés, cependant, je crois que les sommes affectées à cet effet dans l'estimation suffiront largement à indemniser tous ceux qui auront à faire des réclamations raisonnables et justes.

NOTE.—Depuis que ce qui précède a été écrit, on a commencé la construction d'un nouveau barrage aux chutes Chaudière, afin de faciliter la captation de l'énergie hydro-électrique; et on a demandé des soumissions pour la construction du barrage d'emmagasinement N° 1, mentionné dans le rapport de M. Brophy, et situé à la sortie des eaux du lac Témiscamingue.

INDUSTRIE FORESTIERE ET FLOTTAGE A BUCHES PERDUES.

L'industrie forestière utilise sur une grande échelle les rivières: des Français, Mattawa et Ottawa, que suit le tracé du canal navigable projeté. Sous ce rapport, l'Ottawa est celle de ces rivières qui est la plus employée, et sur laquelle le flottage à bûches perdues est très pratiqué, dès sa partie supérieure et sur ses tributaires. Aussi, la canalisation de ces trois rivières, afin de permettre le passage des transports des Grands Lacs jusque dans l'océan, obligera-t-elle à changer la méthode actuelle de flotter les billes, et à déplacer certaines scieries où les pièces de bois sont converties en planches. Le gouvernement fédéral et les gouvernements provinciaux y intéressés, devront en outre s'entendre quant à la coupe des forêts, et la régler, car l'existence de celles-ci à la source des cours d'eau est d'intérêt primordial, quant à l'emmagasinement des eaux et à l'atténuation des crues, lorsqu'il s'agit de navigabilité, comme aussi si l'on veut éviter des eaux extrêmement basses à certains moments de l'année, ce qui nuirait aux nombreuses industries qui s'occupent de l'exploitation du bois ou de la captation de l'énergie hydro-électrique.

Jadis, quand on construisit les premières scieries, alors que les facilités du transport par rails n'existaient pas encore, Ottawa, qui portait le nom de Bytown, devint le centre le plus important de cette industrie sur la rivière Ottawa, grâce à sa situation favorable à cet égard, puisque cette ville se trouvait être le terminus amont des lignes de navigation qui existaient entre elle et Montréal, depuis la construction des petits canaux de Grenville et de Carillon, et du canal Lachine, ce qui permettait d'atteindre un port pouvant donner directement accès à l'océan.

Au fur et à mesure de l'augmentation de la population et des facilités du transport par voies ferrées, il devint possible de fournir du bois de construction non seulement aux différentes villes du pays, mais même à l'étranger, d'où certains changements qui se produisirent graduellement dans les conditions de production du bois à débiter. De grandes scieries furent donc construites, et des manufactures connexes établies aux embouchures des principaux tributaires de l'Ottawa, principalement à Arnprior, Braeside et Pembroke, en amont d'Ottawa, et à Rockland, Hawkesbury, et Calumet, en aval de cette ville, endroits où existaient de modernes commodités de transport.

Malgré ce nouvel état de choses, le territoire qu'arrose l'Ottawa supérieur, et d'où provient le bois de flottage à bûches perdues, manque encore des facilités voulues pour atteindre les centres où se vend ce bois. Il s'ensuit que le flottage des billes doit être fait au moyen de trains considérables, que l'on retient par des estacades, à certains endroits, pour trier les pièces de bois et les remorquer jusqu'aux scieries susmentionnées.

Le prix de revient du bois aux scieries est forcément très élevé, sans parler des pertes qui résultent de l'abandon de milliers de billes, qui s'échouent ou s'entassent sur les rochers, dans les rapides, etc., pendant la saison du flottage. Etant donnée l'importance de l'industrie forestière qui se sert des eaux de l'Ottawa, fort peu d'améliorations ont été faites à cette rivière par les industriels dont il s'agit, afin de faciliter leurs opérations. Plus le bois en étant se fera rare et éloigné des centres où on le débite, plus il faudra prendre soin du flottage, et améliorer les cours d'eau où on le pratique, si on veut diminuer les pertes du genre de celles que nous avons signalées, et réaliser des bénéfices raisonnables.

Car, actuellement, certains marchands de bois sont obligés de faire faire des coupes deux ans d'avance, afin d'être certains qu'ils auront assez de billes pour occuper sans interruption le personnel de leurs scieries, ce qui exige une très grande mise de fonds. On estime, sans exagération, que les sommes déboursées tous les ans de ce chef atteignent au minimum $10,000,000.

Le remorquage qui se fait sur la rivière Ottawa est intégralement exécuté par la Compagnie *Ottawa Improvement,* qui possède tous les vapeurs, remorqueurs et estacades nécessaires, et dont le personnel manutentionne annuellement de trois à quatre cent millions de pieds de bois en billes, de bois à pulpe, de cèdre, etc., ce qui donne à cette raison sociale des bénéfices relativement considérables. Mais, comme on prétend que cette compagnie appartient à un syndicat de marchands de bois, les bénéfices auxquels il vient d'être fait allusion doivent représenter, à peu près, ce qu'il en coûte pour les services rendus.

On affirme qu'antérieurement à 1885, très peu de billes étaient amenées aux scieries, qui, en moyenne, ne pussent donner de 100 à 150 pieds de planches, tandis qu'aujourd'hui la production moyenne d'une bille n'est environ que de 50 pieds.

En outre des billes de bois de sciage on remorque de grandes quantités de petites épinettes destinées à faire de la pulpe, de cèdres, etc., ce qui augmente beaucoup la superficie des bois réunis pour être remorqués, et en rend la manœuvre difficile. Dans l'Ottawa inférieur on manutentionne annuellement environ 100,000,000 de pieds de bois, y compris le bois à pulpe.

Depuis 1894 la production des scieries n'a guère varié, ainsi que le montre le tableau suivant, pour chaque année:—

	Pieds " B.M."
1894	538,000,000
1895	627,000,000
1896	614,000,000
1897	728,000,000
1898	633,000,000
1899	532,000,000
1900	538,000,000
1901	611,000,000
1902	614,000,000
1903	557,000,000
1904	565,000,000
1905	539,000,000
1906	475,000,000

Ainsi qu'il a déjà été dit, la construction du canal maritime de la baie Georgienne modifiera sensiblement les méthodes que l'on emploie actuellement pour exploiter les forêts, car on ne pourra plus permettre le flottage à bûches perdues sur la partie des cours d'eau que suivra le canal. Les billes seront alors réunies en radeaux en amont de Mattawa, ou elles le seront à l'embouchure des tributaires, puis, amenées à leur destination en passant par les écluses; sinon, on devra cesser de débiter le bois aux endroits où cela se fait maintenant; et il faudra établir les scieries à l'embouchure des tributaires dont nous venons de parler.

Si l'on suppose que le développement du trafic du canal sera progressif, durant les premières années de sa mise en exploitation, il sera possible de faire passer les trains de bois par ses écluses; mais, cela ne se pourra plus lorsque le tonnage du fret aura tellement augmenté que des manœuvres de cette nature nuiraient aux sassements rapides des navires, qu'ils retarderaient.

C'est alors que s'imposera l'établissement des scieries dans la partie de l'Ottawa qui se trouvera en amont du canal, et à l'embouchure des tributaires de cette rivière. Bien entendu, cela provoquerait une décentralisation de l'industrie actuelle des scieries, dont le coût de production augmenterait sans doute quelque peu, vu qu'il faudrait créer certaines de ces usines sur les bords des affluents de l'Ottawa, ce qui comporterait de nouveaux frais de personnel.

D'autre part, le nouvel état de chose donnerait lieu à une grande économie de temps, car on finirait par débiter une quantité de billes correspondant à la mise de fond supplémentaire et annuelle dont il a été question ci-dessus; cependant qu'un marché plus considérable serait mis à la portée de la production des scieries et de leurs rebuts; et que des facilités d'exploitation seraient fournies aussi près que possible des terrains boisés qui alimenteront ces scieries. Le coût actuel du remorquage et du triage du bois suffirait à payer alors les frais de manutention requis pour amener les planches le long des navires ou près des wagons de marchandises, selon le cas, sans que l'on ait à encourir un pourcentage de perte aussi élevé que celui qui survient maintenant pendant le flottage. En somme, on est d'avis que le système de voie navigable projeté finirait par faire réaliser de nouveaux bénéfices à l'industrie forestière.

Ainsi, par exemple, il permettrait de couper et d'exploiter de grandes quantités de bois durs, qui recouvrent de vastes étendues du pays, et auxquelles on n'a pas touché, les considérant pour ainsi dire sans valeur, parce que manquant des facilités de transport nécessaires. Alors aussi, le bois qui se vend à la corde, les écorces, etc., acquerraient beaucoup plus de valeur vu les nouvelles facilités de transport à bon marché dont on disposerait.

Il est donc raisonnable de supposer que, tandis que le développement de la voie navigable projetée ferait disparaître de la rivière Ottawa le flottage à bûches perdues ou par remorquage, il serait d'autre part très avantageux pour les propriétaires de concessions forestières et de scieries en général.

En effet, on pourra alors manutentionner plus facilement les troncs d'arbres flottés à la partie supérieure de la rivière, étant donnée l'amélioration de l'emmagasinement des eaux, et la régulation des crues, exigées par le canal. Comme nous l'avons dit, il y aura aussi moins de pertes pendant le flottage, le transport se fera plus rapidement et à meilleur marché, et les marchés de débouché seront plus considérables, etc.

Cependant, on ne devra pas perdre de vue la réglementation sévère de la coupe du bois, sur le relief supérieur du bassin, ainsi que nous l'avons exposé au début de ce chapitre.

Aussi faudra-t-il que toutes les personnes intéressées à la chose s'entendent, pour que les forêts soient explorées systématiquement, et mieux protégées qu'elles ne l'ont été en général.

Car les meilleurs systèmes d'emmagasinement, ayant pour but de restreindre les crues et d'empêcher de très basses eaux, ce qui est un désavantage pour la navigation et les industries, ne donnent que des résultats imparfaits, si on ne tient pas compte du rôle que les forêts jouent à cet égard.

En effet, toutes les études dues aux spécialistes les plus compétents, montrent que les forêts à la source des cours d'eau constituent par elles-mêmes de véritables réservoirs d'emmagasinement, et que, en leur absence, aucun dispositif artificiel ne peut remplacer de façon adéquate et permanente les avantages qu'elles offrent.

Cela tient à ce que dans les terrains déboisés les eaux s'écoulent beaucoup plus vite vers les bassins naturels, emportant avec elles beaucoup plus de sédiments que si elles avaient coulé lentement à travers des sous-bois. En outre, il se produit alors des érosions dans le sol, qui diminuent l'utilité des réservoirs qu'alimentent des eaux sédimentaires, ce qui doit être évité si l'on tient à profiter d'une façon permanente de l'emmagasinement que comportent lesdits réservoirs. On ne peut donc atteindre ce but qu'en conservant les forêts, ou en ayant recours au reboisement.

Par la suite, on se rendra compte de la valeur de ce détail, en lisant le rapport qui traite de la régulation des crues de l'Ottawa, au moyen de réservoirs d'emmagasinement.

Pour en revenir au flottage des billes, nous ferons remarquer que ce qui vient d'être dit à ce sujet, à propos de l'Ottawa, convient aussi aux rivières Mattawa et des Français.

Il se peut, cependant, que sur les bords de la Mattawa il ne reste que très peu de bois en étant à couper quand le canal sera achevé. Quant aux billes et bûches que l'on flotte sur la rivière des Français, elles sont amenées séparément ou remorquées jusqu'à l'embouchure de cette rivière, pour y être débitées en planches, voire remorquées jusqu'aux scieries situées sur la baie Georgienne, ou même on leur fait traverser le lac Huron jusqu'aux usines du Michigan. Le coût du remorquage en ces parages est apparemment de beaucoup supérieur à celui qui existe sur l'Ottawa; mais les autres particularités d'exploitation y sont, en majeure partie, et en quelque sorte, similaires à celles existant sur cette rivière.

On peut donc dire que la canalisation de ces rivières offrira à l'industrie du bois des avantages aussi considérables que ceux signalés dans le cas de l'Ottawa, avec cette différence qu'une grande quantité de billes que l'on est actuellement obligé de remorquer à travers le lac Huron, jusque dans le Michigan, pourront aolrs être débitées au Canada.

DISTANCES.

Si on prend Port-Arthur ou Fort-William comme point de départ, et que l'on suive le tracé du canal projeté, la distance entre ces villes et Montréal est de 934 milles; *via* le lac Erié et le canal Welland elle est de 1,216 milles; et de 1,358 milles jusqu'à New-York, si l'on passe par Buffalo et le canal Erié; ce qui donne une différence de 282 milles en faveur du canal projeté, par comparaison à la route actuelle du Saint-Laurent; et de 424 milles par comparaison à celle de Buffalo-New-York.

En comparant la distance qui sépare Fort-William de Liverpool, *via* Montréal et *via* New-York, nous avons:—

	Milles.
De Fort-William à Liverpool, *via* le canal de la baie Georgienne	4,123
De Fort-William à Liverpool, *via* New-York	4,929

soit une différence de 806 milles en faveur du canal maritime de la baie Georgienne: route de Montréal.

C'est avec le plus grand soin que l'on a établi les intéressants tableaux suivants, qui donnent les longueurs comparées des différentes routes. Du reste, on les retrouvera sur la planche n° 2 qui montre les tracés d'un certain nombre de lignes de navigation et de chemin de fer.

TABLEAU DE LA LONGUEUR DES TRAJETS EN [illegible]

	Liverpool.	Sydney.	Québec.	Montréal.	Prescott.	Kingston.	Toronto.	New York.	Buffalo.	Port Colborne.	Cleveland.	Toledo.	Détroit.	Goderich.	Owen Sound.	Collingwood.	Midland.	Victoria Harbour.	Depot Harbour.	Byng Inlet.	Key Harbour.	Rivière des Français.	Chicago.	Milwaukee.	Escanaba.	Sault Ste. Marie.	Duluth.
Fort William	4405	2050	1377	1216	1097	1039	904	1358	863	847	712	662	605	510	515	533	540	541	516	501	500	494	687	621	497	273	196
	*4123	1768	1095	934																							
Duluth	4527	2172	1499	1333	1219	1161	1026	1480	985	969	834	784	727	632	637	655	662	663	638	623	622	616	809	743	619	396	
	*4245	1890	1217	1056																							
Sault Ste-Marie	4132	1777	1104	943	824	766	631	1085	590	574	439	389	332	237	242	260	267	268	243	228	227	221	414	348	224		
	*3850	1495	822	661																							
Escanaba	4241	1886	1213	1052	933	875	740	1194	699	683	548	498	441	349	363	381	388	389	364	349	348	342	277	192			
	*3971	1616	943	782																							
Milwaukee	4365	2010	1337	1176	1057	999	864	1318	823	807	672	622	565	473	487	505	512	513	488	473	472	466	85				
	*4095	1740	1067	906																							
Chicago	4431	2076	1403	1242	1123	1065	930	1384	889	873	738	688	631	539	553	571	578	579	554	539	538	532					
	*4161	1806	1133	972																							
Rivière des Français	4089	1734	1061	900	781	723	588	1042	547	531	396	346	289	174	99	110	109	110	75	31	21						
	*3629	1274	601	440																							
Key Harbour	4095	1740	1067	906	787	729	594	1048	553	537	402	352	295	180	98	108	104	105	71	25							
	*3650	1295	622	461																							
Byng Inlet	4096	1741	1068	907	788	730	595	1049	554	538	403	353	296	181	87	95	95	97	63								
	*3660	1305	632	471																							
Depot Harbour	4111	1756	1083	922	803	745	610	1064	569	553	418	368	311	196	77	80	82	83									
	*3704	1349	676	515																							
Victoria Harbour	4136	1781	1108	947	828	770	635	1089	594	578	443	393	336	221	73	58	6										
	*3739	1384	711	550																							
Midland	4135	1780	1107	946	827	769	634	1088	593	577	442	392	335	220	72	57											
	*3738	1383	710	549																							
Collingwood	4128	1773	1100	939	820	762	627	1081	586	570	435	385	328	213	48												
	*3739	1384	711	550																							
Owen Sound	4110	1755	1082	921	802	744	609	1063	568	552	417	367	310	195													
	*3728	1373	700	539																							
Goderich	3927	1572	899	738	619	561	426	880	385	369	234	184	127														
	*3803	1448	775	614																							
Détroit	3800	1442	769	611	492	434	299	753	258	242	107	57															
Toledo	3795	1437	764	606	487	429	294	750	255	237	99																
Cleveland	3717	1359	686	528	409	351	216	650	175	159																	
Port Colborne	3558	1200	527	369	250	192	57	517	22																		
Buffalo	4066	1222	549	391	272	214	79	495																			
New York	3571	910	526	457	456	404	495																				
Toronto	3531	1173	500	342	223	165																					
Kingston	3370	1012	339	181	62																						
Prescott	3308	950	277	119																							
Montréal	3189	834	161																								
Québec	3028	673																									
Sydney	2624																										

NOTES.—Au sud du lac Erié, les distances jusqu'à New-York, données dans ce tableau, sont établies ainsi:—
De Sydney en traversant l'Atlantique; de Québec et Montréal via la rivière Richelieu et le lac Champlain; de Prescott, Kingston et Toronto via les canaux d'Oswego et Erié, et la rivière Hudson.
L'astérisque «*» indique les distances par le canal maritime de la baie Georgienne.
Toutes les distances sont données en milles légaux: pour obtenir les milles nautiques diviser par 1·15.

TABLEAU DE QUELQUES-UNS DES CANAUX NAVIGABLES DES ÉTATS UNIS.

Nom du canal.	Désignation des eaux qu'il atteint.	Terminus.	Longueur des canaux.	Ecluses.				
				Nombre.	Longueur.	Largeur.	Profondeur au busc.	Sassements.
			Milles.		Pieds.	Pieds.	Pieds.	Pieds.
Sault Ste-Marie.....	Rivière Ste-Marie.....	Sault Ste-Marie, Mich.....	2	2	515 800	60 100	16·0 20·5	18·0
Erié.....	Lac Erié et rivière Hudson.....	Buffalo et Albany.....	352	72	110	18	7·0	660·6
			354	74	.....	.....	.....	678·6

TABLEAU DES CANAUX DE LA NOUVELLE ROUTE PROJETÉE AU CANADA.

Nom du canal.	Désignation des eaux qu'il relie.	Terminus.	Longueur des canaux.		Ecluses.					
					Nombre	Longueur	Largeur	Prof. au busc.	Chute.	
			Milles	Milles		Pieds.	Pieds.	Pieds.	Pieds.	Pieds.
Routes alternatives: Montréal	Port de Montréal et bassin de Verdun	Port de Montréal	0·50	*	1 *	650	65	22	34	*
Verdun	Bassin de Verdun et lac St-Louis	Verdun-Lachine	5·00	.....	1	650	65	22	18	.....
Ste-Anne	Lac St-Louis et lac Oka	Ste-Anne	0·75	.....	1	650	65	22	5	.....
*Prairies	*Fleuve St-Laurent et rivière Oka	*Rivière des Prairies	.....	*1·00	.... *1	*650	*65	*22	.....	*24
*Recollet	*Rivière Ottawa et lac Oka	*Sault-au-Récollet	.....	*11·75	.... *1	*650	*65	*22	.....	*35
Pointe Fortune	Lac Oka et rivière Ottawa	Pointe-Fortune	2·25	2·25	1 1	650	65	22	40	40
Hawkesbury	Rivière Ottawa	Hawkesbury	1·75	1·75	1 1	650	65	22	25	25
Hull	" et lac Deschênes	Scierie Gilmour—Tétreauville	1·50	1·50	2 2	650	65	22	55	55
Chats	Lac Deschênes et lac Oka	Baie de Pontiac—Rapides des Chats	1·25	1·25	1 1	650	65	22	50	50
Chenaux	Lac des Chats et rivière Ottawa	Ile Chenaux	0·75	0·75	1 1	650	65	22	35	35
Rocher-Fendu No. 1	Lac Rocher-Fendu et rivière Ottawa	Rapides Flat	0·75	0·75	1 1	650	65	22	35	35
Rocher-Fendu No. 2	Rivière Ottawa	Rapides Muskrat	0·50	0·50	1 1	650	65	22	35	35
Paquette	Lac Coulonge et lac des Allumettes	Ferry de Spottswood—Rap. Paquette	0·50	0·50	1 1	650	65	22	20	20
Des Joachims	Rivière Ottawa	Trav. Spottswood—Rapides Paquette	0·25	0·25	1 1	650	65	22	40	40
Rocher-Capitaine	"	Des Joachims	1·75	1·75	2 2	650	65	22	60	60
Deux Rivières	"	Rocher-Capitaine	1·50	1·50	1 1	650	65	22	30	30
Mattawa	"	Rap. de Deux-Rivières—R. du Trou	0·75	0·75	1 1	650	65	22	10	10
Plain Chant	" et rivière Mattawa	Mattawa	0·25	0·25	1 1	650	65	22	30	30
Les Epines	Rivière Mattawa	Usine génér. de la Chute Plain-Chant	0·25	0·25	1 1	650	65	22	17	17
Paresseux	"	Rapides des Epines—Rap. Larose	3·00	3·00	4 4	650	65	22	120	120
North Bay	" et lac Talon	Rap. du Paresseux inf.—Sand bay	3·50	3·50	1 1	650	65	22	29	29
Chaudière	Lac Nipissing et riv. des Français	Chutes Chaudière	0·25	0·25	1 1	650	65	22	24	24
Rapides des Cinq-Milles	Riv. des Français	Rapides des Cinq-Milles	0·25	0·25	1 1	650	65	22	24	24
Dalles	" " et baie Georgienne	Village de la rivière des Français	0·25	0·25	1 1	650	65	22	22	22
		Totaux	27·50	34·00	27 26	.....	.....	.....	758	760

NOTE.—L'astérisque « * » désigne les routes alternatives, et lorsque en tête de colonne elle indique que tous les chiffres de la colonne ont trait à des routes alternatives.

TABLEAU DES CANAUX CANADIENS ACTUELS.

Nom du canal.	Désignation des eaux qu'il relie.	Terminus.	Longueur des canaux.	Ecluses.				
				Nombre.	Longueur.	Largeur.	Profondeur au busc.	Sassements.
			Milles.		Pieds.	Pieds.	Pieds.	Pieds.
Sault Ste. Marie.....	Rivière Ste-Marie.....	Sault Ste-Marie.....	1·13	1	900	60	20·2	18·0
Welland.....	Lac Erié et lac Ontario.....	Port Colborne—Port Dalhousie...	26·75	26	270	45	14·0	326·7
Galops.....	Fleuve St-Laurent.....	Rapides Galops—Iroquois.....	7·33	3	270	45	14·0	15·5
Rapide Plat.....	" "	Rapide Plat—Morrisburg.....	3·66	2	270	45	14·0	11·5
Pointe Farran.....	" "	Pt. Avoyon—Pte Farran.....	1·00	1	800	45	14·0	3·5
Cornwall.....	" "	Débarc. Dickinson—Cornwall.....	11·00	6	270	45	14·0	48·0
Soulanges.....	" "	Coteau Landing—Pte Cascades...	14·00	5	280	46	15·0	84·0
Lachine.....	" "	Lachine—Montréal.....	8·50	5	270	45	14·0	45·0
			73·37	49	.....	.....	.....	552·2

PROJET D'UN CANAL NAVIGABLE DE 22 PIEDS DE PROFONDEUR.

Description.	Longueur des canaux.	Longueur du chenal amélioré.	Longueur du trajet de navigation libre.	Longueur totale.	Durée totale du trajet.
Via	Milles.	Milles.	Milles.	Milles.	Heures.
Les rivières des Français, Mattawa, et Ottawa, et le lac St-Louis, jusqu'à Montréal	27·5	55·5	357·0	440·0	70
Via					
Les rivières des Français, Mattawa, Ottawa, et des Prairies, jusqu'au confluent de celle-ci avec le chenal maritime du fleuve St-Laurent, au Bout de l'Ile.	34·0	55·0	359·0	448·0	

TABLEAU DE LA LONGUEUR DES LIGNES DE NAVIGATION, EN MILLES LEGAUX.

NOUVELLE ROUTE CANADIENNE PROJETÉE.

Via les Grands Lacs, le canal maritime de la baie Georgienne et Montréal.	Distance jusqu'à Montréal.	Distance de Montréal à Liverpool via Belle Ile.	Distance totale.
De Fort William à Liverpool	934	3,189	4,123
De Duluth "	1,056	3,189	4,245
De Milwaukee "	906	3,189	4,095
De Chicago "	972	3,189	4,161

ROUTE CANADIENNE ACTUELLE.

Via les Grands Lacs, les canaux Welland et du fleuve St-Laurent, et Montréal.	Distance jusqu'à Montréal.	Distance de Montréal à Liverpool via Belle Ile.	Distance totale.
De Fort William à Liverpool	1,216	3,189	4,405
De Duluth "	1,338	3,189	4,527
De Milwaukee "	1,176	3,189	4,365
De Chicago "	1,242	3,189	4,431

ROUTE DES ÉTATS-UNIS.

Via les Grands Lacs, le canal Erié, la rivière Hudson, et New-York.	Distance jusqu'à New-York.	Distance de New-York à Liverpool	Distance totale
De Fort William à Liverpool	1,358	3,571	4,929
De Duluth "	1,480	3,571	5,051
De Milwaukee "	1,318	3,571	4,889
De Chicago "	1,384	3,571	4,955

DISTANCES, EN MILLES LEGAUX, PAR VOIES FERREES ET DE NAVIGATION.

ROUTES CANADIENNES.

	Route du «Grand Trunk Railway». Depot-Harbour-Montreal.				Route du «Grand Trunk Railway». Midland-Montreal.			
	Distance jusqu'à Depot Harbour.	Distance de Depot Harbour jusqu'à Montréal.	Distance de Montréal à Liverpool via Belle Ile.	Distance totale.	Distance jusqu'à Midland.	Distance de Midland à Montréal.	Distance de Montréal à Liverpool via Belle Ile.	Distance totale.
De Fort William à Liverpool..	516	381	3,189	4,086	540	383	3,189	4,112
De Duluth à Liverpool.....	638	381	3,189	4,208	662	383	3,189	4,234
De Milwaukee à Liverpool....	488	381	3,189	4,058	512	383	3,189	4,084
De Chicago à Liverpool....	554	381	3,189	4,124	578	383	3,189	4,150

ROUTES DES ÉTATS-UNIS.

	Route du «New York Central Railway». Buffalo-New York.				Route du «Erie Railway». Buffalo-New York.				Route du «Lehigh Valley Railway». Buffalo-New York.			
	Distance jusqu'à Buffalo.	Distance de Buffalo à New-York.	Distance de New-York à Liverpool.	Distance totale.	Distance jusqu'à Buffalo.	Distance de Buffalo à New-York.	Distance de New-York à Liverpool.	Distance totale.	Distance jusqu'à Buffalo.	Distance de Buffalo à New-York.	Distance de New-York à Liverpool.	Distance totale.
De Fort William à Liverpool.....	863	440	3,571	4,874	863	425	3,571	4,859	863	448	3,571	4,882
De Duluth à Liverpool	985	440	3,571	4,996	985	425	3,571	4,981	985	448	3,571	5,004
De Milwaukee à Liverpool.....	823	440	3,571	4,834	823	425	3,571	4,819	823	448	3,571	4,842
De Chicago à Liverpool	889	440	3,571	4,900	889	425	3,571	4,885	889	448	3,571	4,908

	Route du «West Shore Railway». Buffalo-Weehawken.				Route du «Delaware, Lackawana and Western Railway». Buffalo-Hoboken.				Route du «Pennsylvania Railway». Buffalo-New York.			
	Distance jusqu'à Buffalo.	Distance de Buffalo à Weehawken.	Distance de Weehawken à Liverpool.	Distance totale.	Distance jusqu'à Buffalo.	Distance de Buffalo à Hoboken.	Distance de Hoboken à Liverpool.	Distance totale.	Distance jusqu'à Buffalo.	Distance de Buffalo à New-York.	Distance de New-York à Liverpool.	Distance totale.
De Fort William à Liverpool.....	863	429	3,571	4,863	863	411	3,571	4,845	863	508	3,571	4,942
De Duluth à Liverpool	985	429	3,571	4,985	985	411	3,571	4,967	985	508	3,571	5,064
De Milwaukee à Liverpool.....	823	429	3,571	4,823	823	411	3,571	4,805	823	508	3,571	4,902
De Chicago à Liverpool	889	429	3,571	4,889	889	411	3,571	4,871	889	508	3,571	4,968

	Route du «West Shore & Boston & Albany Railway». Buffalo-Boston.				Route du «New York Central & Boston & Albany Railway». Buffalo-Boston.			
	Distance jusqu'à Buffalo.	Distance de Buffalo à Boston.	Distance de Boston à Liverpool.	Distance totale.	Distance jusqu'à Buffalo.	Distance de Buffalo à Boston.	Distance de Boston à Liverpool.	Distance totale.
De Fort William à Liverpool...	863	489	3,228	4,580	863	499	3,228	4,590
De Duluth à Liverpool.....	985	489	3,228	4,707	985	499	3,228	4,712
De Milwaukee à Liverpool....	823	489	3,228	4,540	823	499	3,228	4,550
De Chicago à Liverpool....	889	489	3,228	4,606	889	499	3,228	4,616

DUREE DU TRAJET.

La durée du trajet est augmentée par l'étroitesse de quelques-uns des chenaux qui se trouvent sur le parcours suivi, et qui obligent à ralentir l'allure des navires, ainsi que cela se produit inévitablement aussi aux écluses. En calculant avec soin la vitesse possible des bateaux sur les biefs, et en y ajoutant environ trois quarts d'heure pour le passage de chaque écluse, on constate que la durée du trajet entre la baie Georgienne et Montréal ne serait que de 70 heures.

Etant donnée la situation des ports terminaux du canal projeté, on estime qu'en le suivant, le trajet, de l'extrémité des Grands Lacs à un port océanique, sera d'un jour et demi plus rapide que par toute autre voie actuelle de navigation; et cette supériorité s'accentue énormément, si l'on tient compte du tonnage des navires que pourra recevoir ce canal. Mais, si l'on envisage le creusement possible des canaux du Saint-Laurent jusqu'à une profondeur de 22 pieds, la diminution considérable du nombre de leurs écluses, et l'élargissement de quelques-uns de leurs chenaux, le gain réalisé sur le trajet, par le canal projeté, et dont on se réclame, n'aurait plus autant d'avantages, car la route la plus longue serait presque préférable, vu la grande étendue des lacs (Erié et Ontario) et des rivières qu'elle suit, et où une allure beaucoup plus rapide est possible.

PORTS TERMINAUX.

Le port de Montréal devant être le terminus oriental du canal, l'estimation ne prévoit point de travaux à cet endroit. Car, lorsque le canal sera terminé, les vastes améliorations commencées ou projetées au port de Montréal offriront, sans doute, des facilités suffisantes, même si l'on considère le surcroît de trafic que la nouvelle voie de navigation y apportera, parce qu'il est à supposer que les travaux à exécuter dans ce port devront satisfaire aux exigences croissantes du commerce.

Si l'on considère le projet de route passant devant Montréal, on s'aperçoit que: les grands bassins qui seront créés en amont du pont du Jubilé Victoria, entre l'île aux Sœurs, Verdun, et les levées Saint-Gabriel, le long de la rive nord du fleuve Saint-Laurent, offriront largement toutes les facilités voulues pour amener aux docks les navires venant des Grands Lacs.

Que, si l'on choisissait la route passant par la rivière des Prairies, en arrière de l'île de Montréal, on disposerait aussi de facilités magnifiques quant aux docks et aux terrains de garage des chemins de fer.

Car, il faut tenir compte que l'on pourrait porter à une profondeur de 25 pieds le chenal qui s'étendrait du chenal maritime du Saint-Laurent à l'écluse du Récollet, ce qui faciliterait, au port terminus, la manœuvre des navires ayant un tirant d'eau maximum de 24 pieds. En outre, cela permettrait d'agrandir le port de Montréal dans un endroit très avantageux, dont on se servirait au besoin, libérant ainsi la partie du port en face de Montréal, en faveur de transatlantiques ayant un tirant d'eau supérieur à celui ci-dessus mentionné.

Cette création exigerait une dépense additionnelle de près de $2,000,000, par rapport à l'estimation du tronçon de voie navigable, de 22 pieds de profondeur, projeté en cet endroit.

Sur la baie Georgienne, l'entrée occidentale du canal sera située au port de la rivière des Français, où les navires ne feront que passer en se rendant aux terminus déjà établis. Il suffira donc de faciliter la navigation en améliorant cette entrée. Ces travaux sont compris dans l'estimation.

DUREE DE LA SAISON DE NAVIGATION.

La durée de la saison de navigation sur la voie navigable projetée est d'une grande importance, si l'on tient compte des conditions du trafic existant aux points terminaux du système de transport à établir entre les Grands Lacs et l'océan.

Il n'est pas douteux qu'en ce qui concerne le canal maritime projeté, la durée de cette saison ne dépende de l'ouverture et de la fermeture de la navigation sur le lac Nipissing, et des conditions de l'eau au bief de partage et dans les biefs de la Mattawa.

Les données suivantes ne sont donc pas sans valeur, pour établir des termes de comparaison, et déterminer le nombre probable de jours pendant lesquels le canal pourra être ouvert à la navigation:—

OUVERTURE ET FERMETURE DE LA NAVIGATION DANS LES CANAUX DES CHUTES SAINTE-MARIE (1880-1895).

Latitude Nord 46° 30′.—Altitude au-dessus du niveau moyen de l'océan 601·75.

Année.	Date d'ouverture.	Date de fermeture.	Remarques.
1880	28 avril	15 novembre.	
1881	7 mai	5 décembre.	Date moyenne de l'ouverture, 23 avril.
1882	21 avril	3 "	
1883	2 mai	11 "	
1884	23 avril	10 "	
1885	6 mai	2 "	
1886	25 avril	4 "	
1887	1er mai	2 "	Date moyenne de la fermeture, 9 décembre.
1888	7 "	4 "	
1889	15 avril	4 "	
1890	20 avril	3 décembre.	
1891	27 "	7 "	
1892	18 "	6 "	Durée moyenne de practicabilité, 230 jours.
1893	1er mai	5 "	
1894	17 avril	6 "	
1895	25 avril	11 décembre.	
1896	21 "	8 "	
1897	21 "	14 "	
1898	11 "	14 "	
1899	26 "	20 "	
1900	19 avril	16 décembre.	
1901	20 "	21 "	
1902	1er "	20 "	
1903	2 "	15 "	
1904	30 "	26 "	
1905	10 avril	20 décembre.	

OUVERTURE ET FERMETURE DE LA NAVIGATION DANS LE PORT DE LA RIVIERE DES FRANÇAIS.

Latitude nord 46°.—Altitude au-dessus du niveau moyen de l'océan 580.

1880	28 avril	27 novembre.	
1881	5 mai	1er décembre.	
1882	13 avril	2 "	
1883	4 mai	1er "	
1884	5 "	10 "	Date moyenne de l'ouverture 26 avril.
1885	8 "	6 "	
1886	24 avril	3 "	
1887	29 "	1er "	
1888	12 mai	4 "	
1889	21 avril	4 "	
1890	18 avril	2 décembre.	
1891	18 "	30 novembre.	
1892	16 "	3 décembre.	Date moyenne de la fermeture, 3 décembre.
1893	24 "	2 "	
1894	18 "	2 "	
1895	24 "	2 "	
1896	22 "	.....	Durée moyenne de practicabilité, 215 jours.
1897	24 "	.....	
1898	14 "	.....	
1899	25 "	.....	
1900	23 avril	.....	
1901	18 "	7 décembre.	
1902	19 "	14 "	
1903	2 mai	26 novembre.	
1904	8 "	4 décembre.	
1905	1er "	4 "	
1906	26 avril	29 novembre.	

RÉFÉRENCES.—De 1880 à 1901, J. W. Fraser, levé de 1901. De 1901 à 1906, états de la Northern Navigation Company. La date de fermeture correspond à celle de la première formation de glace; celle-ci disparait souvent et le port reste ouvert jusque vers la fin de décembre.

OUVERTURE ET FERMETURE DE LA NAVIGATION SUR LE LAC NIPISSING A NORTH-BAY, ONT.

Latitude nord 56° 15′.—Altitude au-dessus du niveau moyen de l'océan 640.

Année.	Date d'ouverture.	Date de fermeture.	Remarques.
1886	29 avril	7 décembre	
1887	30 "	6 "	Date moyenne de l'ouverture, 27 avril.
1888	5 mai	4 "	
1889	26 avril	6 "	
1890	23 avril	2 décembre	
1891	23 "	3 "	
1892	16 "	6 "	
1893	30 "	19 "	Date moyenne de la fermeture, 4 décembre.
1894	26 "	17 "	
1895	29 "	13 "	
1896	27 avril	11 décembre	Durée moyenne de practicabilité, 221 jours.
1897	29 "	11 "	
1898	17 "	11 "	
1899	2 mai	12 "	
1900	1er mai	20 décembre	Ces renseignements proviennent de sources diverses, et, selon moi, les dates données ne sont qu'approximatives. Il semble que la durée moyenne de la navigation devrait être réduite d'environ 10 jours, portant le total à 211 jours. Un représentant d'une des plus importantes compagnies fonctionnant sur le lac déclare que, selon son expérience de 22 ans, la navigation a toujours fermé avant le 1er décembre. La date la moins avancée a été le 21 novembre On peut donc considérer comme admissible le chiffre de 211 jours.
1901	28 avril	10 "	
1902	27 "	19 novembre	
1903	27 "	18 "	
1904	4 mai	20 "	
1905	27 avril	16 "	
1906	2 mai	16 "	

RÉFÉRENCES.—De 1886 à 1901, J. W. Fraser, levé de 1901. De 1901 à 1907, rapports des commandants de navires et autres. Les dates de fermeture entre 1886 et 1901 correspondent probablement aux époques où le lac était entièrement gelé; celle de l'interruption de la navigation doit être d environ 12 jours plus tôt.

OUVERTURE ET FERMETURE DE LA NAVIGATION DANS LE CANAL DE GRENVILLE ET CARILLON, SUR LE BAS-OTTAWA.

1880	24 avril	28 novembre	
1881	2 mai	26 "	
1882	26 avril	27 "	
1883	1er mai	27 "	
1884	28 avril	24 "	Date moyenne de l'ouverture, 29 avril.
1885	7 mai	30 "	
1886	1er mai	30 "	
1887	2 "	30 "	
1888	2 "	2 décembre	
1889	26 avril	30 novembre	
1890	26 avril	29 novembre	
1891	23 "	28 "	Date moyenne de la fermeture, 29 novembre.
1892	30 "	30 "	
1893	1er mai	30 "	
1894	23 avril	30 novembre	
1895	29 "	30 "	
1896	27 "	28 "	Durée moyenne de practicabilité, 221 jours.
1897	26 "	30 "	
1898	30 "	26 "	
1899	1er mai	30 "	
1900	1er mai	30 novembre	
1901	29 avril	30 "	
1902	28 "	30 "	
1903	27 "	30 "	
1904	2 mai	30 "	
1905	1er "	30 "	
1906	30 avril	30 "	

OUVERTURE ET FERMETURE DE LA NAVIGATION DANS LES ECLUSES DE SAINTE-ANNE, SUR LE BAS-OTTAWA.

Année.	Date d'ouverture.	Date de fermeture.	Remarques.
1880	24 avril	24 novembre.	
1881	18 "	20 "	
1882	11 "	30 "	
1883	30 "	26 "	
1884	26 "	24 "	Date moyenne de l'ouverture, 25 avril.
1885	5 mai	26 "	
1886	27 avril	27 "	
1887	4 mai	28 "	
1888	2 "	22 "	
1889	.....	29 "	
1890	24 avril	25 novembre.	
1891	25 "	26 "	Date moyenne de la fermeture, 27 novembre.
1892	29 "	28 "	
1893	29 "	27 "	
1894	21 "	25 "	
1895	27 "	29 "	
1896	26 "	28 "	
1897	29 "	30 "	Durée moyenne de practicabilité, 216 jours.
1898	11 "	29 "	
1899	27 "	26 "	
1900	24 avril	28 novembre.	
1901	24 "	26 "	
1902	22 "	30 "	
1903	28 "	30 "	
1904	22 "	30 "	
1905	16 "	30 "	
1906	19 "	30 "	

OUVERTURE ET FERMETURE DE LA NAVIGATION DANS LE CANAL LACHINE.

1880	26 avril	27 novembre.	
1881	1er mai	1er décembre.	
1882	25 avril	1er "	
1883	1er mai	1er "	
1884	12 "	30 novembre.	Date moyenne de l'ouverture, 30 avril
1885	4 "	30 "	
1886	3 "	30 "	
1887	4 "	30 "	
1888	1er "	2 décembre.	
1889	21 avril	30 novembre.	
1890	23 avril	29 novembre.	
1891	28 "	30 "	
1892	1er mai	30 "	
1893	4 "	30 "	
1894	23 avril	30 "	Date moyenne de la fermeture, 1er décembre.
1895	30 "	30 "	
1896	3 mai	30 "	
1897	1er "	1er décembre.	
1898	25 avril	1er "	
1899	1er mai	30 novembre.	
1900	3 mai	3 décembre.	
1901	1er "	30 novembre.	
1902	1er "	6 décembre.	
1903	1er "	3 "	Durée moyenne de practicabilité, 215 jours.
1904	2 "	1er "	
1905	1er "	2 "	
1906	29 avril	4 "	

TABLEAU DES DATES D'OUVERTURE ET DE FERMETURE DE LA NAVIGATION, AINSI QUE DES PREMIERS ARRIVAGES ET DES DERNIERS DEPARTS DES NAVIRES OCEANIQUES A MONTREAL DEPUIS 1880.

Année.	Ouverture de la navigation.	Fermeture de la navigation.	Premier arrivage des navires océaniques.	Dernier départ des navires océaniques.
1880	17 avril	3 décembre	2 mai	22 novembre
1881	21 "	2 janv. (82)	26 avril	23 "
1882	11 "	9 décembre	6 mai	21 "
1883	27 "	16 "	5 "	20 "
1884	22 "	18 "	2 "	20 "
1885	5 mai	7 "	8 "	20 "
1886	24 avril	4 "	30 avril	25 "
1887	1er mai	23 "	3 mai	28 "
1888	29 avril	14 "	4 "	22 "
1889	14 "	29 "	27 avril	23 "
1890	14 "	3 "	30 "	24 "
1891	17 "	17 "	27 "	21 "
1892	13 "	23 "	23 "	27 "
1893	24 "	4 "	3 mai	23 "
1894	12 "	26 "	27 avril	24 "
1895	20 "	5 "	27 "	25 "
1896	22 "	19 "	28 "	23 "
1897	17 "	19 "	30 "	24 "
1898	31 mars	12 "	26 "	28 "
1899	24 avril	30 "	27 "	29 "
1900	21 "	10 "	26 "	3 décembre
1901	21 "	10 "	25 "	25 novembre
1902	3 "	8 "	7 "	4 décembre
1903	2 "	10 "	26 "	28 novembre
1904	25 "	9 "	4 mai	27 "
1905	19 "	12 "	2 "	30 "
1906	20 "	2 "	28 avril	2 décembre
1907	23 "	15 "	2 mai	2 "

La date moyenne du premier arrivage dans les 21 dernières années est le 24 avril; celle du dernier départ, le 25 novembre.

Durée moyenne de la navigation pour les navires océaniques, 215 jours.

Le relèvement des bouées du chenal maritime entre Montréal et Québec commence d'ordinaire entre le 20 et le 24 novembre.

Références: rapports des commissaires du port de Montréal.

En résumé, la durée de la navigation dans les ports et autres endroits concernés par les statistiques précédentes s'établit comme suit:—

Canaux aux chutes Sainte-Marie	230 jours.
Port de la rivière des Français	221 "
Lac Nipissing et bief de partage, environ	211 "
Canal de Carillon et Grenville, Bas-Ottawa	214 "
Ecluse de Sainte-Anne, Bas-Ottawa	216 "
Canal Lachine, route du Saint-Laurent	215 "
Port de Montréal, navigation océanique	215 "

En examinant la liste des dates d'ouverture et de fermeture de la navigation sur le lac Nipissing, on remarquera que la durée de la saison active a été réduite de 221 à 211 jours, à cause de l'incertitude des renseignements obtenus, et pour éviter toute possibilité d'exagération dans l'estimation.

Le chiffre ainsi réduit représente, selon moi, la durée moyenne annuelle de la navigation dans le canal, et on peut le considérer comme représentant également celle du Bas-Ottawa, du canal Lachine, et du mouvement océanique dans le port de Montréal, qui commande le commerce fluvial et maritime d'importation et d'exportation par la voie du Saint-Laurent.

DUREE DE LA CONSTRUCTION.

Une étude attentive des travaux à exécuter montre qu'il faudra trois à cinq ans pour établir en détail tous les contrats et commencer la construction de l'ensemble de la route.

L'achèvement de certaines sections qui comportent des excavations considérables à exécuter sous l'eau demandera au moins cinq années, en admettant les conditions les plus favorables de main-d'œuvre et d'outillage. On peut donc estimer à dix années le laps de temps nécessaire pour permettre l'ouverture du canal à la navigation, ce qui représente une dépense moyenne annuelle de $10,000,000.

PRIX PAR UNITES.

Les prix du béton, des ouvrages métalliques, des travaux d'excavation, etc., figurant dans les devis ont été adoptés après étude minutieuse du coût actuel d'ouvrages analogues exécutés pour le ministère ou autres entreprises dans des conditions semblables, ainsi que des prix par unités mentionnés dans d'autres estimations pour des projets de grands canaux.

Ecluses.—Les écluses représentent près de 30 pour 100 de la dépense totale. Les excavations et fondations absorbent environ 15 pour 100 du coût des écluses. Comme on considère que les excavations doivent être exécutées à sec dans la plupart des cas ou à l'intérieur d'un batardeau, on les classe comme travaux à sec, coûtant par suite de $1 à $1.10 par yard cube dans le roc et de 25 cents à 35 cents pour les matériaux détachés, selon les conditions de l'emplacement.

Pour l'assèchement, on a prévu une somme de $10,000 par écluse, couvrant la construction des batardeaux, l'épuisement par les pompes, l'enlèvement de la neige, etc. L'estimation est approximative, mais dans beaucoup de cas, on n'aura que fort peu à dépenser pour maintenir à sec les fosses des écluses pendant la construction.

Le béton représente 40 pour 100 du coût des écluses. Le prix fixé de $7.50 par yard cube comprend tous les matériaux nécessaires en n'importe quel endroit. Il peut sembler élevé, étant données les quantités considérables de béton employées, et peut-être pourra-t-on obtenir des soumissions à $6.00 par yard cube, mais l'augmentation du prix du bois pour la construction des coffres, les difficultés de livraison du ciment dans certains cas, etc., obligent à adopter une marge suffisante dans l'évaluation par unité.

Les jetées d'accès figurent pour 30 pour 100 dans le coût des écluses. Elles s'étendent généralement à 2,000 pieds en amont et en aval de chaque écluse. Des cribs en charpente soigneusement lestés au moyen des roches extraites en constituent la partie immergée; sur cette base s'élève une muraille en béton munie de bornes d'amarrage et renforcée en arrière par un enrochement. Dans quelques cas, cependant, on a adopté pour ces jetées une construction entièrement en charpente.

Les prix des cribs sont de $3 à $3.50 selon l'emplacement; ceux des murailles en béton de $7.50 et de l'enrochement de soutien de 50 cents par yard cube. Etant données les masses énormes de roc extrait à l'aide de mines et disponibles, provenant des tranchées de canalisation et des fosses d'écluses, ces chiffres sont très modérés.

Les quantités d'acier pour la construction des portes ont été calculées d'après des plans détaillés; on les a majorées de 10 pour 100. Le prix admis de 6 cents par livre, soit de $120 par tonne, s'applique à toutes les qualités d'acier employées.

Le coût des vannes, des appareils de manœuvre, des batteries d'accumulateurs, et des lampes a été évalué selon un type fixe d'écluse et appliqué ensuite dans toutes les circonstances. Les batteries de chaque écluse sont disposées pour être alimentées par des installations locales déjà existantes ou par des usines génératrices de petites dimensions spécialement établies près des écluses, et suffisant à la manœuvre et à l'éclairage pendant 48 heures.

Pour chaque écluse, on a affecté une somme de $10,000 à l'installation des bornes d'amarrage, échelles, lignes de sauvetage, etc.

Barrages et ouvrages de régulation.—Les barrages et les ouvrages à vannes de régulation sont comptés pour environ 7 pour 100 dans le coût total du projet.

Bien que le prix fixé pour les excavations comprenne l'enlèvement et la mise en place des déblais, on calcule en plus 50 cents par yard cube non compact pour disposer les débris de roc en barrages selon les alignements désirés, et 25 cents à 35 cents par yard cube pour les revêtements en terre, bien que cela ne soit pas nécessaire dans tous les cas. Lorsque les barrages déversoirs en béton sont construits, le prix de tous les ouvrages en béton relatifs à la régulation est fixé à $7.50.

Le bois destiné aux vannes à poutrelles peut être pris sur place ou amené de la Colombie-Anglaise; son prix varie de $30 à $50 par mille pieds courants (B.M.).

Le creusage des chenaux, y compris la construction des cribs de balisage et le dispositif d'éclairage absorbe 55 pour 100 du coût total du canal proposé.

Pour les ouvrages dans le roc sous l'eau, comprenant le forage, le travail à la mine, et le dragage des déblais, on a adopté comme prix $3.00 à $3.50 par yard cube. Ce chiffre sera sans doute exact dans le cas du granit, qui forme la majeure partie des déblais, mais il dépassera largement le prix à payer pour le travail dans le calcaire, que l'on pourra parfois draguer sans avoir recours aux explosifs.

Le prix de $1.00 à $1.10 par yard cube pour les ouvrages à sec est suffisant, étant donné leurs quantités considérables, et aussi parce qu'on a prévu un supplément de 50 cents par yard cube pour la mise en place des déblais dans les barrages et les levées.

Le dragage des matériaux autres que le roc est évalué à des prix variant de 20 cents à 35 cents par yard cube. Le premier chiffre s'applique aux déblais résistants, y compris l'argile durcie et un mélange d'argile, de gravier, de cailloux et de galets.

Le creusage à sec dans la terre varie de 25 cents à 35 cents, et, dans le cas de poudingue, s'élève à $1.00 par yard cube.

La plupart de ces matériaux proviennent des tranchées de canal et seront employés à l'établissement des levées pour la construction desquelles on a prévu un crédit spécial.

Le revêtement en pierre des berges coûtera $2.00 par yard cube; quant aux cribs de balisage le long des chenaux submergés, leur prix sera de $3.00 par yard cube.

Chaque lumière sur ces cribs est évaluée à $250. Le coût des séries de feux, comprenant chacune deux petits phares avec lampes et réflecteurs, est fixé à $2,000.

Les dommages s'élèvent à environ 8 pour 100 des dépenses totales.

DETAILS ET RESUMES DES DEVIS D'ENSEMBLE, ET PLANS D'ESTIMATIONS.

Dans les devis suivants, on a fait des évaluations des quantités particulières pour chaque bief ou chaque différence de niveau, chaque plan d'eau représentant une subdivision commode de l'ensemble de la route. En général, l'estimation du coût d'un bief embrasse tous les travaux et les ouvrages qui le commandent, depuis l'entrée d'aval d'une écluse, y compris les abords et les barrages, jusqu'au pied des abords inférieurs de l'écluse suivante vers l'amont, sauf dans le cas du bief de partage qui possède des écluses à ses deux extrémités.

Les quantités ont été soigneusement déterminées et vérifiées pour les différents articles.

Dans chaque devis, les dommages aux propriétés ou autres sont couverts, partie par des dépenses spéciales, partie par les dépenses imprévues. Pour les cas fréquents concernant des forces hydrauliques non mises en valeur, on a admis que les propriétaires seraient indemnisés au moyen de certaines concessions qu'on leur accorderait près du barrage le plus rapproché. Il est d'ailleurs difficile d'évaluer exactement dans ces devis le coût des dommages. Dans dix ans d'ici, il est probable que les dépenses encourues de ce chef seront bien plus considérables, car il y aura lieu d'y comprendre dans de plus larges proportions les cours d'eau parcourus par le canal. On ne peut donc prévoir le chiffre total des indemnités à régler après l'achèvement des travaux,

et il est probable que ce chiffre augmentera au fur et à mesure des retards apportés au commencement de l'exécution. Le montant peut dépasser l'estimation actuelle de 2 ou 3 millions de dollars, selon les conditions existantes au moment de la construction et l'évaluation légale résultant des quelques demandes d'indemnités qui se produiront.

Le devis pour chaque bief ou plan d'eau se divise comme suit:—

1° Ecluse, jetées d'accès, et installation.

2° Barrage et vannes de régulation.

3° Creusage du chenal, cribs de balisage, séries de feux et feux de balisage.

4° Dommages aux propriétés, voies ferrées, forces hydrauliques, etc. Cette rubrique comprend aussi la construction des nouveaux ponts indispensables.

COUT D'UNE VOIE NAVIGABLE, DE 22 PIEDS DE PROFONDEUR, ENTRE MONTREAL ET LA BAIE GEORGIENNE VIA LES RIVIERES OTTAWA, MATTAWA, ET DES FRANÇAIS.

RÉSUMÉ DES DÉPENSES.

Route A.

Via Montréal, lac Saint-Louis, Sainte-Anne de Bellevue, Ottawa, chenal du Rocher-Fendu, Coulonge, Pembroke, Des-Joachims, Mattawa, lac Talon, North-Bay, lac Nipissing, et rivière des Français.

Ecluses, barrages, chenaux, piliers, éclairage, dommages.	$88,626,108
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, administration, etc.	8,862,892
Emmagasinement des eaux des crues, bassins de régulation, téléphones, etc.	2,200,000
Total	$99,689,000
Canal d'alimentation au bief de partage, si nécessaire.	987,485

Route B.

Même parcours que la route A, sauf que l'on suit la rivière des Prairies (Back River), l'un des bras de l'Ottawa, au nord de Montréal, au lieu du lac Saint-Louis et du Saint-Laurent, de Sainte-Anne à Montréal.

Ecluses, barrages, chenaux, piliers, éclairage, dommages.	$83,354,508
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, administration, etc.	8,335,492
Emmagasinement des eaux des crues, bassins de régulation, téléphones, etc.	2,200,000
Total	$93,890,000
Canal d'alimentation au bief de partage, si nécessaire.	987,475

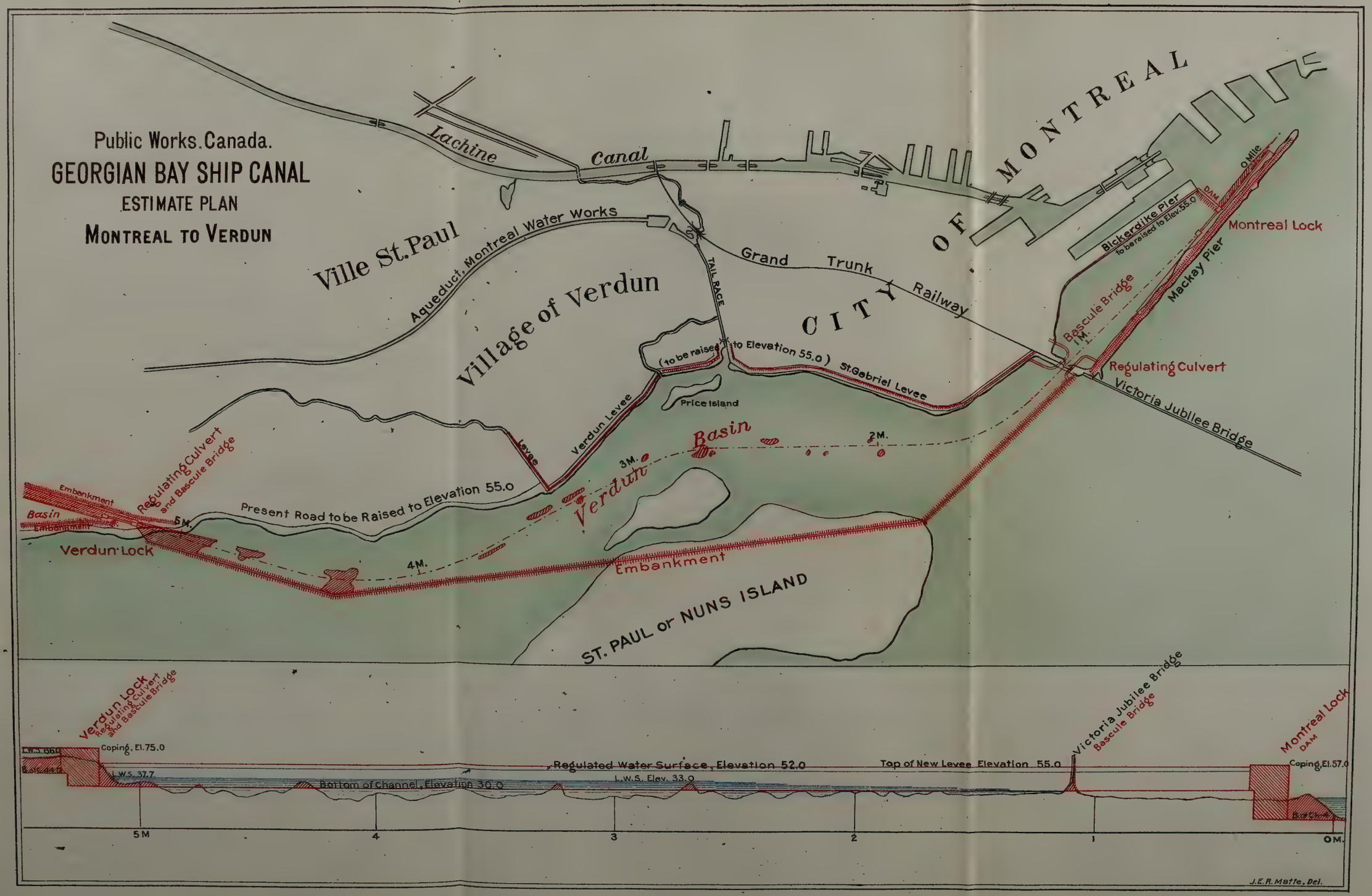
BIEF DE MONTREAL.

Bâtiment des Douanes à Verdun, milles 0 à 5.

Cote de surface 52, cote de surface en aval de l'écluse 20, montée 32 pieds.

Description.	Quantités.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ cts.	$	$
Écluse de Montréal—				
Déblais de roc, à sec.....Yds c.	75,474	1 00	75,474	
Assèchement de la fosse.....	.....	.....	10,000	
Béton pour bajoyers, etc.....Yds c.	60,100	7 50	450,750	
Jetées d'accès, cribs..... "	95,100	3 50	332,850	
Jetées d'accès, muraille en béton..... "	7,300	7 50	54,750	
Jetées d'accès, remplage en pierres (arrière)... "	43,800	0.50	21,900	
Portes d'écluse..... Ton.	876	120 00	105,120	
Machinerie pour la manœuvre des portes..... Chaq.	8	500 00	4,000	
Vannes et machinerie de remplissage et de vidange..... "	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour vannes et portes, batteries, éclairage.....	.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage.....	.....	.....	10,000	
				1,090,684
Barrage et régulation—				
Barrage en pierres perdues.....Yds c.	94,200	0 50	47,100	
Revêtement en terre..... "	23,500	0 25	5,900	
Aqueduc de régulation au quai Mackey.....	.....	.....	10,000	
Machineries de manœuvre.....	.....	.....	1,000	
				64,000
Chenal—				
Déblais de roc sous l'eau.....Yds c.	177,000	3 00	531,000	
Déblais de roc à sec..... "	81,600	1 00	81,600	
Levée en pierres perdues..... "	250,000	0 50	125,000	
Levée en terre..... "	1,800,000	0 25	450,000	
Surélèvement du quai Bickerdike.....	.....	.....	61,250	
Revêtement des berges.....Yds c.	48,700	2 00	97,400	
Séries de feux, piliers de balisage, etc.....	.....	.....	6,000	
				1,352,250
Dommages—				
Propriétés et droits riverains, îles des Sœurs et Price.	.....	.....	47,200	
Alimentation d'eau, Montreal City and Waterworks Co.....	.....	.....	535,000	
Drainage, Verdun.....	.....	.....	250,000	
Ponts de chemin de fer.....	.....	.....	454,800	
Ponts publics.....	.....	.....	65,000	
				1,352,000
				3,858,934
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	385,893
Total.....	.....	.....	.....	4,244,827

Pour les détails concernant ce bief voir la page 100, et pour l'estimation le plan n° 1.


Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
MONTREAL TO VERDUN
Lachine Canal
Ville St. Paul
Aqueduct, Montreal Water Works
Village of Verdun
TAIL RACE
Grand Trunk Railway
CITY OF MONTREAL
Bickerdike Pier
to be raised to Elev. 55.0
DAM
0 Mile
Montreal Lock
Mackay Pier
Bascule Bridge
1 M.
Regulating Culvert
Victoria Jubilee Bridge
(to be raised to Elevation 55.0)
St. Gabriel Levee
Price Island
Verdun Levee
Levee
Verdun Basin
2 M.
3 M.
Regulating Culvert and Bascule Bridge
Embankment
Basin
Present Road to be Raised to Elevation 55.0
5 M.
Verdun Lock
4 M.
Embankment
ST. PAUL or NUNS ISLAND
Verdun Lock
Regulating Culvert and Bascule Bridge
Coping, El. 75.0
L.W.S. 37.7
Regulated Water Surface, Elevation 52.0
L.W.S. Elev. 33.0
Bottom of Channel, Elevation 30.0
Top of New Levee Elevation 55.0
Victoria Jubilee Bridge
Bascule Bridge
Montreal Lock
DAM
Coping, El. 57.0
5 M
4
3
2
1
0 M.
J.E.R. Matte, Del.

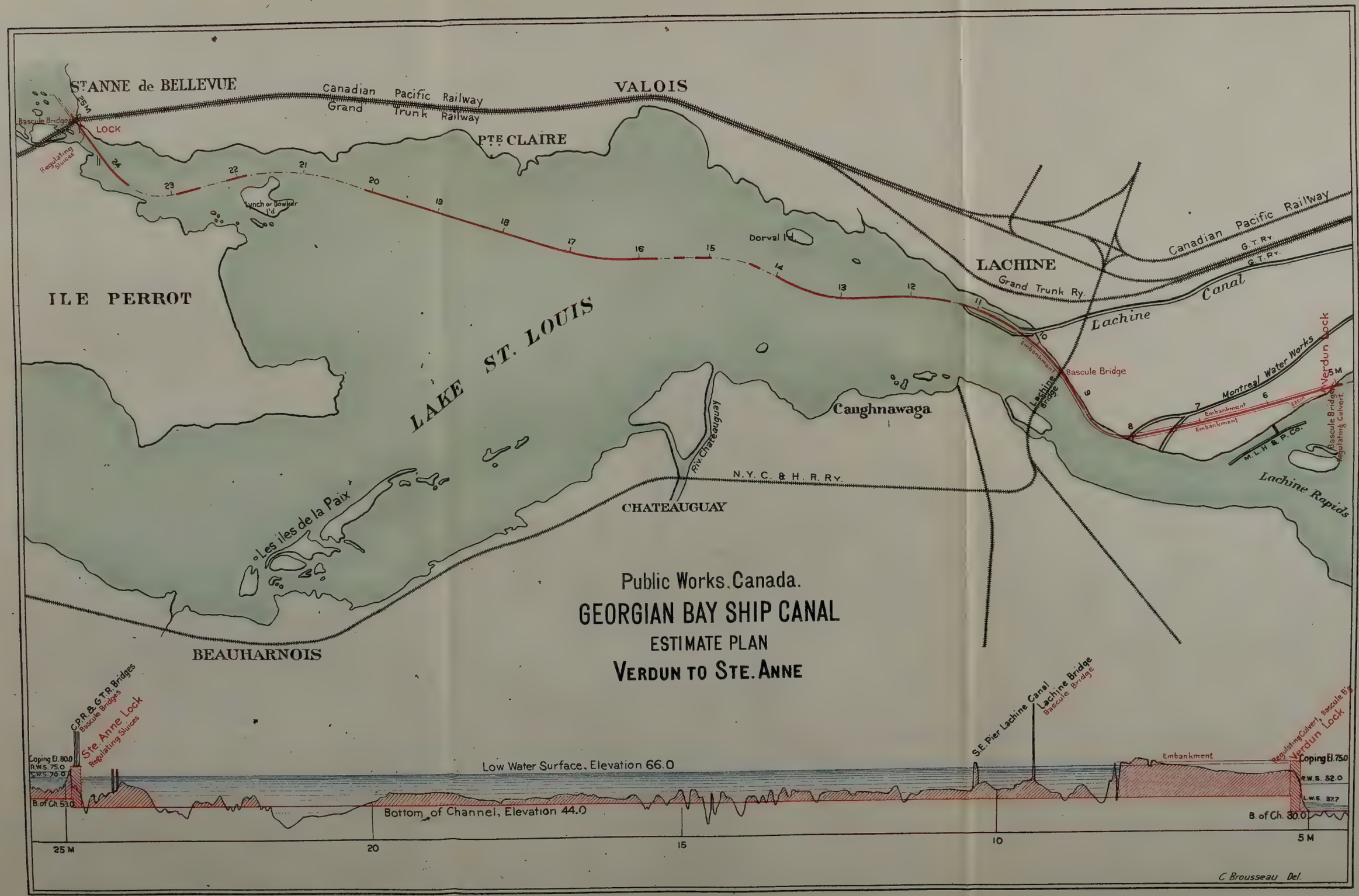
BIEF DU LAC SAINT-LOUIS.

Verdun à Sainte-Anne, milles 5 à 25.

Cote de surface 70, cote de surface en aval de l'écluse 52, montée 18 pieds.

Description.	Quantités.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ cts.	$	$
Écluse de Verdun—				
Déblais de roc, à sec.....Yds c.				
Déblais de terre, à sec..... "	132,000	1 00	132,000	
Assèchement de la fosse.....	24,726	0 25	6,200	
Béton pour bajoyers, etc.....Yds c.	.....	.....	10,000	
Jetées d'accès, cribs..... "	54,000	7 50	405,000	
Jetées d'accès, muraille en béton..... "	93,228	3 50	326,300	
Jetées d'accès, enrochement (en arrière)..... "	3,400	7 50	63,000	
Portes d'écluse..... Ton.	50,400	0 50	25,200	
Machinerie pour la manœuvre des portes..... Chaq.	712	120 00	85,440	
Vannes et machinerie de remplissage et de vidange..... "	8	500 00	4,000	
	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour vannes et portes, batteries, éclairage...	.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc.....	.....	.....	10,000	
				1,092,980
Barrage et régulation—				
Aqueduc de régulation à l'écluse.....	.....	.....	7,760	
Machineries de manœuvre.....	.....	.....	4,440	
				12,200
Chenal—				
Déblais de roc, sous l'eau.....Yds c.	2,203,268	3 00	6,609,804	
Déblais de roc, à sec..... "	2,305,872	1 00	2,305,872	
Déblais de terre, sous l'eau..... "	1,977,530	0 30	593,300	
Déblais de terre, à sec..... "	3,053,667	0 25	763,417	
Levée en pierres perdues..... "	928,436	0 50	464,218	
Levée en terre..... "	532,710	0 15	80,378	
Cribs..... "	29,593	3 50	103,576	
Murs en béton..... "	2,000	7 50	15,000	
Enrochement en arrière des murs..... "	12,000	0 50	6,000	
Revêtement des berges..... "	42,100	2 00	84,200	
Séries de feux, piliers de balisage, etc.....	.....	.....	45,000	
				11,070,765
Dommages—				
Propriétés et droits riverains.....	.....	.....	240,000	
Alimentation d'eau, service de Lachine.....	.....	.....	7,000	
Ponts de chemin de fer.....	.....	.....	120,000	
Ponts publics.....	.....	.....	10,000	
				377,000
				12,552,945
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	1,255,294
Total.....	.....	.....	.....	13,808,239

Pour les détails concernant ce bief voir la page 103, et pour l'estimation le plan n° 2.


STANNE de BELLEVUE
Canadian Pacific Railway
Grand Trunk Railway
VALOIS
PTE CLAIRE
Bascule Bridge
LOCK
Regulating Sluices
Lynch or Bowker I'd
Dorval I'd
ILE PERROT
LAKE ST. LOUIS
LACHINE
Canadian Pacific Railway
G.T.Ry.
Grand Trunk Ry.
Lachine Canal
Bascule Bridge
Lachine Bridge
Montreal Water Works
Verdun Lock
Embankment
Basin
Bascule Bridge
Regulating Culvert
M.L.H. & P. Co.
Lachine Rapids
Caughnawaga
Riv. Chateauguay
N.Y.C. & H.R.Ry.
CHATEAUGUAY
Les iles de la Paix
BEAUHARNOIS
Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
VERDUN TO STE. ANNE
C.P.R. & G.T.R. Bridges
Bascule Bridges
Ste. Anne Lock
Regulating Sluices
Coping El. 80.0
R.W.S. 75.0
C.W.S. 76.0
B. of Ch. 53.0
Low Water Surface, Elevation 66.0
Bottom of Channel, Elevation 44.0
S.E. Pier Lachine Canal
Lachine Bridge
Bascule Bridge
Embankment
Regulating Culvert, Bascule Br.
Verdun Lock
Coping El. 75.0
R.W.S. 52.0
L.W.S. 37.7
B. of Ch. 30.0
25 M
20
15
10
5 M
C. Brousseau Del.

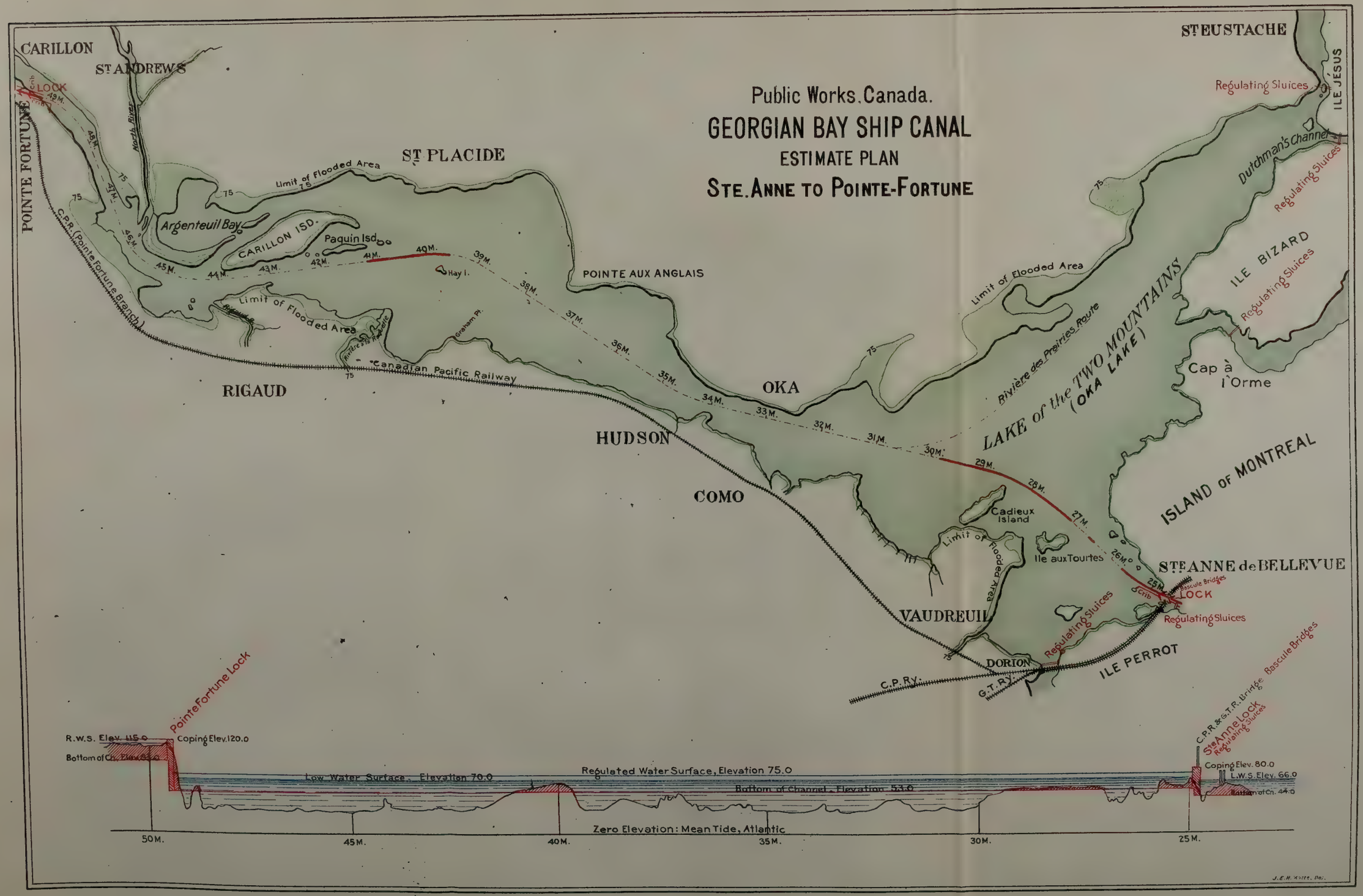
BIEF DU LAC D'OKA.—(Lac des Deux-Montagnes.)

Sainte-Anne à Pointe-Fortune, milles 25 à 49.

Cote de surface 75, cote de surface en aval de l'écluse 70, montée 5 pieds.

Description.	Quantités.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ cts.	$	$
Écluse de Ste-Anne—				
Déblais de roc, à sec.....Yds c.	41,800	1 00	41,800	
Assèchement de la fosse.....	.....	.....	10,000	
Béton pour bajoyers, etc.....Yds c.	35,500	7 50	266,250	
Jetées d'accès, cribs..... "	82,499	3 50	288,747	
Jetées d'accès, murs en béton..... "	6,600	7 50	49,500	
Jetées d'accès, enrochement (en arrière)..... "	39,600	0 50	19,800	
Portes d'écluse..... Ton.	574	120 00	68,880	
Machinerie pour la manœuvre des portes..... Chaq.	8	500 00	4,000	
Machineries et vannes de remplissage et de vidange..... "	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour vannes et portes, batteries, éclairage etc.	.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc.....	.....	.....	10,000	
				784,817
Barrage et régulation—				
Barrage, en pierres perdues.....Yds c.	45,800	0 50	22,900	
Barrage, revêtement de terre..... "	11,500	0 50	5,750	
Barrage, fosse d'emprunt, roc..... "	23,000	1 00	23,000	
Vannes à poutrelles.....	.....	.....	302,100	
Machineries de manœuvre..... Chaq.	10	700 00	7,000	
				60,750
Chenal—				
Déblais de roc, sous l'eau.....Yds c.	192,100	3 00	576,300	
Déblais de terre, sous l'eau..... "	1,675,879	0 20	335,176	
Séries de feux, piliers de balisage, etc.....	.....	.....	25,850	
				937,326
Dommages—				
Propriétés et droits riverains.....	.....	.....	188,475	
Ponts de chemin de fer.....	.....	.....	62,600	
				251,075
				2,333,968
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc.....	.....	.....	.....	233,397
Total.....	.....	.....	.....	2,567,365

Pour les détails concernant ce bief voir la page 107, et pour l'estimation le plan n° 3.


Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
STE. ANNE TO POINTE-FORTUNE
CARILLON
ST ANDREWS
POINTE FORTUNE
LOCK
North River
ST PLACIDE
Limit of Flooded Area
Argenteuil Bay
CARILLON ISD.
Paquin Isd.
Hay I.
POINTE AUX ANGLAIS
Graham Pt.
C.P.R. (Pointe Fortune Branch)
Canadian Pacific Railway
RIGAUD
HUDSON
COMO
OKA
LAKE of the TWO MOUNTAINS
(OKA LAKE)
Rivière des Prairies Route
Cadieux Island
Ile aux Tourtes
VAUDREUIL
DORION
C.P.R.
G.T.R.
ILE PERROT
ISLAND OF MONTREAL
Cap à l'Orme
ILE BIZARD
ILE JESUS
STEUSTACHE
Dutchman's Channel
Regulating Sluices
Bascule Bridges
STE ANNE de BELLEVUE
LOCK
Pointe Fortune Lock
R.W.S. Elev. 115.0
Coping Elev. 120.0
Bottom of Ch. Elev. 53.0
Low Water Surface, Elevation 70.0
Regulated Water Surface, Elevation 75.0
Bottom of Channel, Elevation 53.0
Zero Elevation: Mean Tide, Atlantic
C.P.R. & G.T.R. Bridge
Ste Anne Lock
Coping Elev. 80.0
L.W.S. Elev. 66.0
Bottom of Ch. 44.0
50M.
45M.
40M.
35M.
30M.
25M.

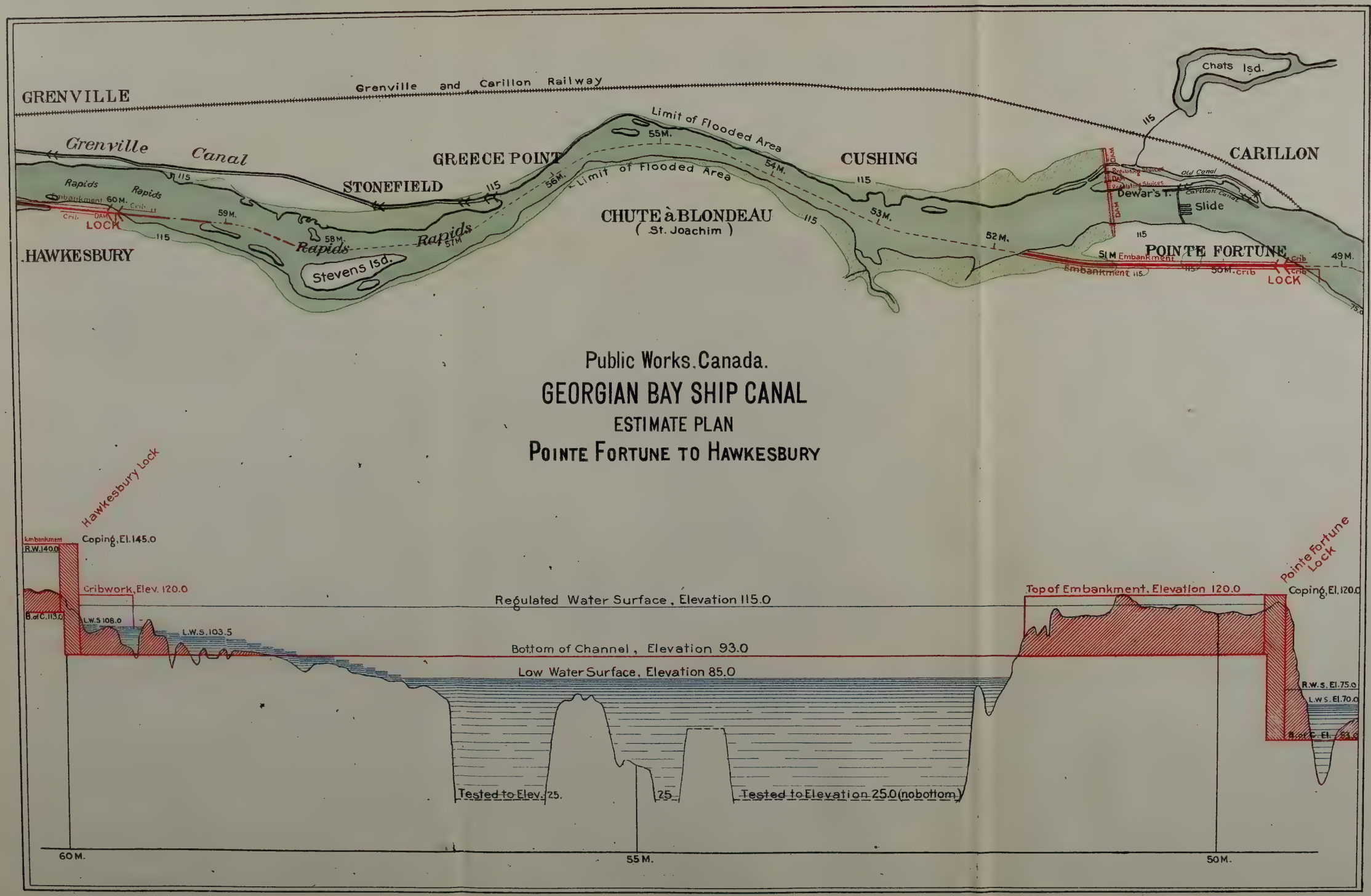
BIEF DE POINTE-FORTUNE.

Pointe-Fortune à Hawkesbury, milles 49 à 60.

Cote de surface 115, cote de surface en aval de l'écluse 75, montée 40 pieds.

Description.		Quantités.	Prix.	Coût total.	Totaux.
			$ cts.	$	$
Écluse de Pointe-Fortune—					
Déblais, roc, à sec	Yds c.	156,775	1 00	156,775	
Déblais, terre, à sec	"	177,009	0 35	61,953	
Assèchement de la fosse		.....	.....	10,000	
Béton pour bajoyers, etc	Yds c.	84,582	7 50	634,365	
Jetées d'accès, cribs	"	101,957	3 50	356,850	
Jetées d'accès, murs en béton	"	9,700	7 50	72,750	
Jetées d'accès, enrochement (en arrière)	"	58,200	0 50	29,100	
Portes d'écluse	Ton.	965	120 00	115,800	
Machineries de manœuvre des portes	Chaq.	8	500 00	4,000	
Machineries et vannes de remplissage et de vidange	"	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour portes et vannes, batteries, éclairage		.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc		.....	.....	10,000	
					1,477, 33
Barrage et régulation—					
Barrage, enrochement	Yds c.	390,090	0 50	195,000	
Barrage, revêtement en terre	"	97,522	0 25	24,400	
Vannes à poutrelles		.....	.....	140,380	
Machineries de manœuvre	Chaq.	3	700 00	2,100	
					361,880
Chenal—					
Déblais, roc, sous l'eau	Yds c.	342,048	3 00	1,026,200	
Déblais, roc, à sec	"	356,915	1 00	356,915	
Déblais, terre, à sec	"	1,165,090	0 35	407,800	
Revêtement des berges	"	23,500	2 00	47,000	
Séries de feux, piliers de balisage, etc		.....	.....	43,000	
					1,880,915
Dommages—					
Propriétés et droits riverains		.....	.....	128,595	
Déplacement des grand'routes		.....	.....	2,000	
Ponts publics		.....	.....	10,000	
					140,595
					3,860,823
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc		.....	.....	.....	386,082
Total		.....	.....	.....	4,246,905

Pour les détails concernant ce bief voir la page 112, et pour l'estimation le plan n° 4.


GRENVILLE
Grenville and Carillon Railway
Grenville Canal
Rapids
Embankment
Crib
DAM
LOCK
60M.
59M.
58M.
57M.
56M.
55M.
54M.
53M.
52M.
51M
50M.
49M.
115
HAWKESBURY
Stevens Isd.
STONEFIELD
GREECE POINT
Limit of Flooded Area
CHUTE à BLONDEAU
(St. Joachim)
CUSHING
Chats Isd.
CARILLON
Old Canal
Carillon canal
Dewar's I.
Slide
POINTE FORTUNE
Crib
LOCK
Public Works, Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
POINTE FORTUNE TO HAWKESBURY
Hawkesbury Lock
Embankment
R.W. 140.0
Coping, El. 145.0
Cribwork, Elev. 120.0
B. of C. 113.0
L.W.S. 108.0
L.W.S. 103.5
Regulated Water Surface, Elevation 115.0
Bottom of Channel, Elevation 93.0
Low Water Surface, Elevation 85.0
Tested to Elev. 25.
25
Tested to Elevation 25.0 (no bottom)
Top of Embankment, Elevation 120.0
Pointe Fortune Lock
Coping, El. 120.0
R.W.S. El. 75.0
L.W.S. El. 70.0
B. of C. El. 53.0
60M.
55M.
50M.

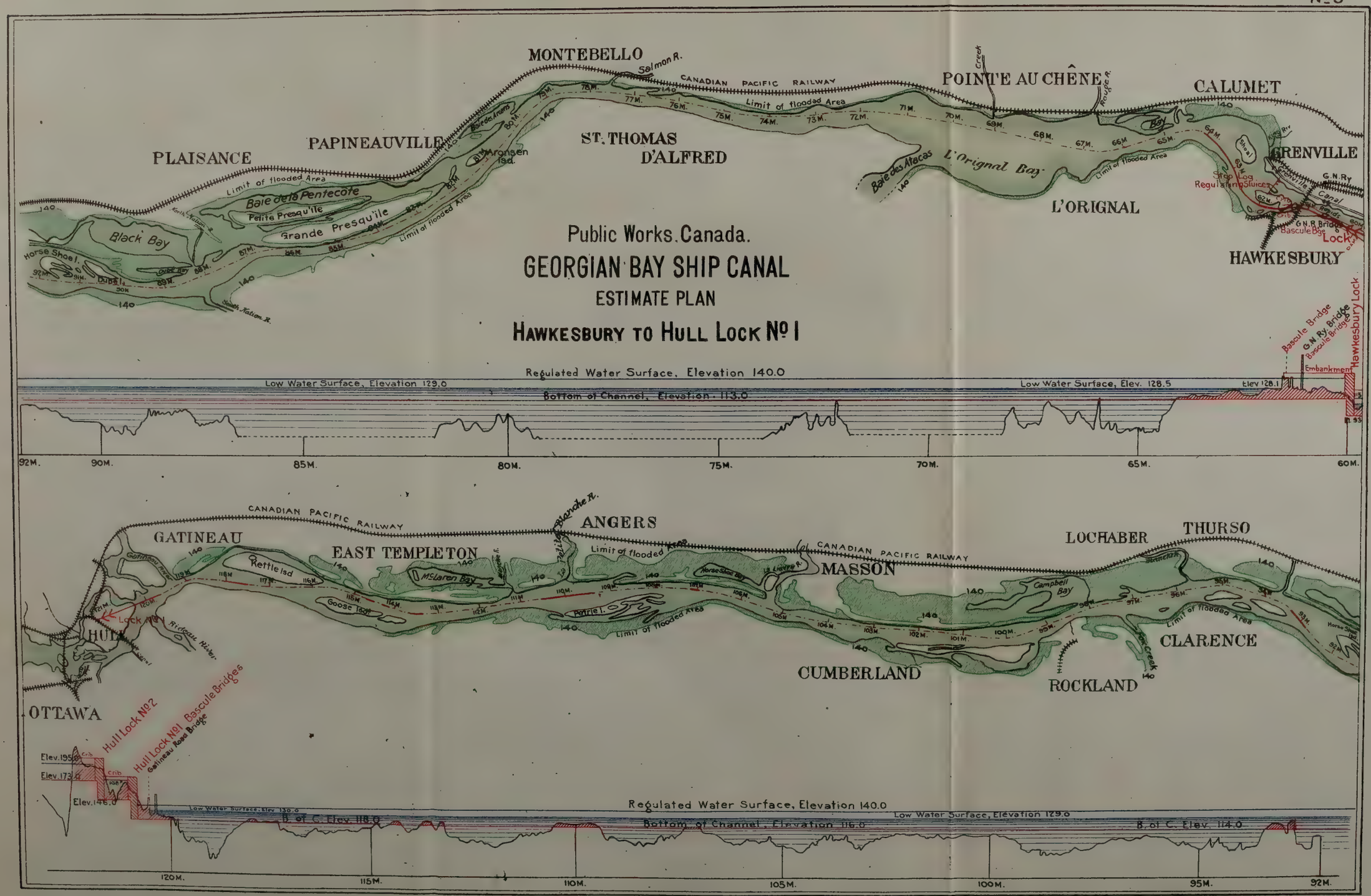
BIEF D'OTTAWA.

Hawkesbury à Hull, milles 60 à 121.

Cote de surface 140, cote de surface en aval de l'écluse 115, montée 25 pieds.

Description.	Quantités.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ cts.	$	$
Écluse d'Hawkesbury—				
Déblais, roc, à sec.....Yds c.	115,750	1 00	115,750	
Déblais, terre, à sec..... "	9,430	0 35	3,300	
Assèchement de la fosse.....	.....	.....	10,000	
Béton pour bajoyers, etc.....Yds c.	62,200	7 50	466,500	
Jetées d'accès, cribs..... "	49,629	3 50	173,700	
Jetées d'accès, murs en béton..... "	8,000	7 50	60,000	
Jetées d'accès, enrochement (en arrière)..... "	48,000	0 50	24,000	
Portes d'écluse..... Ton.	804	120 00	96,480	
Machineries de manœuvre des portes..... Chaq.	8	500 00	4,000	
Machineries et vannes de remplissage et de vidange..... "	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour portes et vannes, batteries, éclairage..	.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc.....	.....	.....	10,000	
				989,570
Barrage et régulation—				
Barrage, enrochement.....Yds c.	9,440	0 50	4,720	
Barrage, revêtement en terre..... "	2,360	0 50	1,180	
Carrière d'emprunt, roc..... "	4,720	1 00	4,720	
Vannes à poutrelles.....	.....	.....	193,726	
Machineries de manœuvre..... Chaq.	5	700 00	3,500	
				207,846
Chenal—				
Déblais, roc, sous l'eau.....Yds c.	703,553	3 00	2,110,659	
Déblais, roc, à sec..... "	703,734	1 00	703,734	
Déblais, terre, sous l'eau..... "	1,400,248	0 20	280,050	
Déblais, terre, à sec..... "	167,777	0 35	58,722	
Levée, en pierres perdues..... "	308,100	0 50	154,050	
Levée, terre..... "	195,781	0 25	48,945	
Cribs..... "	60,929	3 50	213,250	
Murs en béton..... "	7,400	7 50	55,500	
Enrochement en arrière des murs..... "	44,400	0 50	22,200	
Séries de feux, piliers de balisage, etc.....	.....	.....	103,800	
				3,750,910
Dommages—				
Propriétés et droits riverains.....	.....	.....	1,062,325	
Alimentation d'eau.....	.....	.....	5,000	
Drainage.....	.....	.....	5,000	
Déplacement de voies ferrées.....	.....	.....	25,000	
Ponts de chemin de fer.....	.....	.....	123,212	
Ponts publics.....	.....	.....	1,000	
				1,221,537
				6,169,863
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	616,986
Total.....	.....	.....	.....	6,786 849

Pour les détails concernant ce bief voir la page 114, et pour l'estimation le plan n° 5.


Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
HAWKESBURY TO HULL LOCK No 1
MONTEBELLO
PLAISANCE
PAPINEAUVILLE
ST. THOMAS D'ALFRED
POINTE AU CHÊNE
CALUMET
GRENVILLE
HAWKESBURY
L'ORIGNAL
CANADIAN PACIFIC RAILWAY
Limit of flooded Area
Baie des Pentecôte
Petite Presqu'île
Grande Presqu'île
Black Bay
Baie des Ataças
L'Orignal Bay
Regulated Water Surface, Elevation 140.0
Low Water Surface, Elevation 129.0
Low Water Surface, Elev. 128.5
Bottom of Channel, Elevation 113.0
Bascule Bridge
G.N.Ry. Bridge
Hawkesbury Lock
Embankment
92M.
90M.
85M.
80M.
75M.
70M.
65M.
60M.
GATINEAU
EAST TEMPLETON
ANGERS
MASSON
LOCHABER
THURSO
CLARENCE
CUMBERLAND
ROCKLAND
HULL
OTTAWA
Lock No 1
Hull Lock No 2
Hull Lock No 1
Bascule Bridges
Gatineau Road Bridge
Elev. 195.0
Elev. 173.0
Elev. 146.0
Regulated Water Surface, Elevation 140.0
Low Water Surface, Elevation 129.0
B. of C. Elev. 118.0
Bottom of Channel, Elevation 116.0
B. of C. Elev. 114.0
120M.
115M.
110M.
105M.
100M.
95M.
92M.

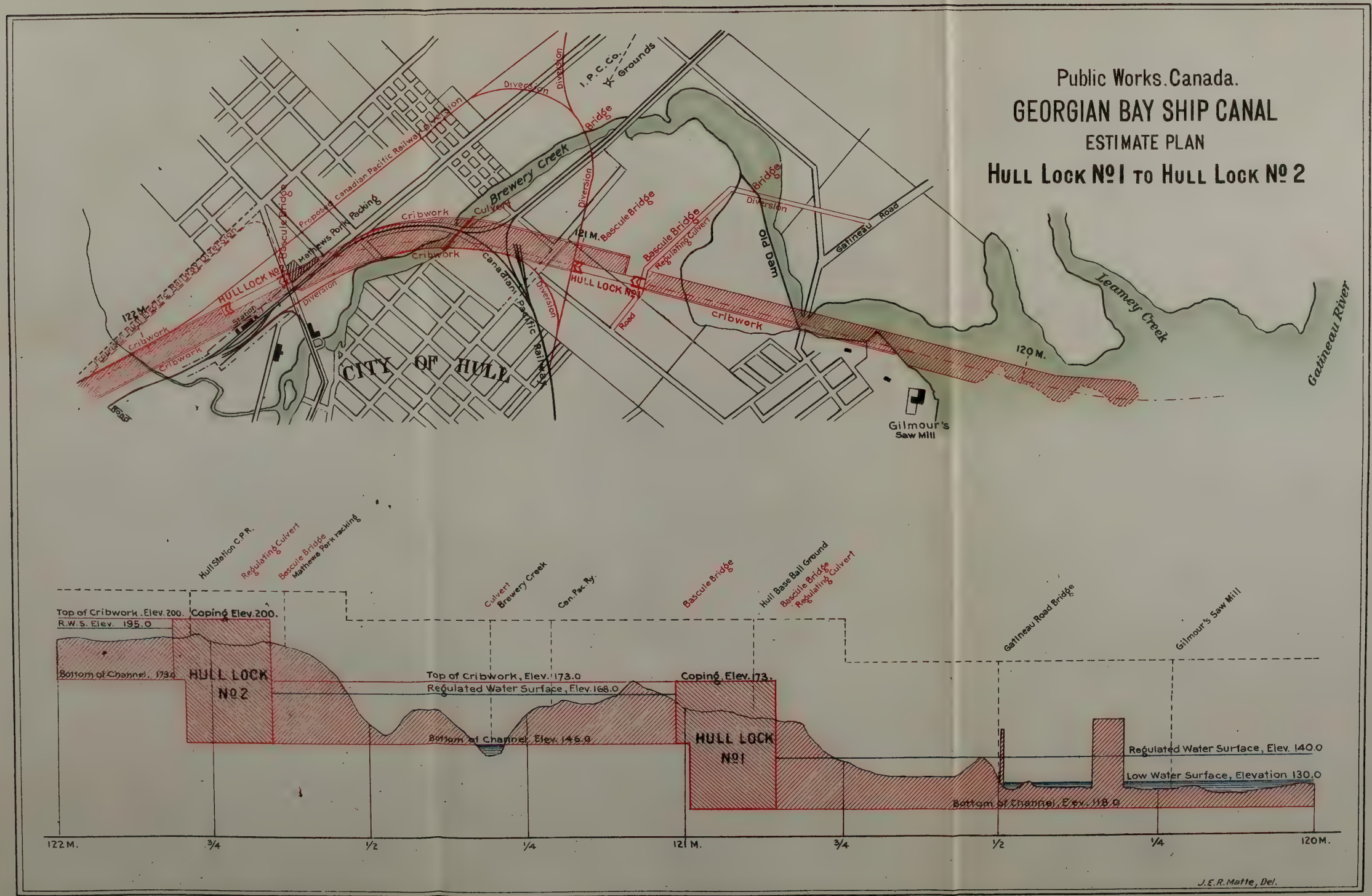
BIEF DE HULL.

Ecluse de Hull N° 1 à écluse de Hull N° 2, milles 121 à122.

Cote de surface 168, cote de surface en aval de l'écluse 140, montée 28 pieds.

Description.	Quantités.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ cts.	$ cts.	$ cts
Écluse de Hull n° 1—				
Déblais, roc, à sec.....Yds c.	218,476	1 00	218,476	
Déblais, terre, à sec..... "	291,712	0 35	102,100	
Assèchement de la fosse.....	.....	.....	10,000	
Béton pour bajoyers, etc.....Yds c.	54,750	7 50	410,625	
Jetées d'accès, cribs..... "	6,746	3 50	23,610	
Jetées d'accès, murs en béton..... "	4,000	7 50	30,000	
Portes d'écluse..... Ton.	792	120,000	95,040	
Machineries de manœuvre des portes..... Chaq.	8	500 00	4,000	
Machineries et vannes de remplissage et de vidange..... "	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour portes et vannes, batteries, éclairage..	.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc.....	.....	.....	10,000	
				929,691
Barrage et régulation—				
Vannes à poutrelles.....	.....	.....	5,000	
Machineries de manœuvre..... Chaq.	1	700 00	700	
				5,700
Chenal—				
Déblais, roc, à sec.....Yds c.	365,892	1 00	365,892	
Déblais, terre, à sec..... "	269,980	0 35	94,493	
Murs en béton..... "	36,000	7 50	270,000	
				730,385
Dommages—				
Propriétés et droits riverains.....	.....	.....	500,400	
Drainage.....	.....	.....	17,600	
Déplacement de voies ferrées.....	.....	.....	100,000	
Déplacement de routes publiques.....	.....	.....	5,000	
Ponts de chemin de fer.....	.....	.....	25,000	
Ponts publics.....	.....	.....	10,000	
				658,000
				2,323,776
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	232,377
Total.....	.....	.....	.....	2,556,153

Pour les détails concernant ce bief voir la page 118, et pour l'estimation le plan n° 6.


Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
HULL LOCK No 1 TO HULL LOCK No 2
CITY OF HULL
Brewery Creek
Leamey Creek
Gatineau River
Gatineau Road
Old Dam
Gilmour's Saw Mill
Matthews Pork Packing
Proposed Canadian Pacific Railway Diversion
Canadian Pacific Railway
I.P.C. Co. Grounds
Bascule Bridge
Regulating Culvert
Cribwork
Culvert
Diversion
Bridge
Road
Station
HULL LOCK No 2
HULL LOCK No 1
122 M.
121 M.
120 M.
Hull Station C.P.R.
Regulating Culvert
Bascule Bridge
Matthews Pork Packing
Culvert
Brewery Creek
Can. Pac. Ry.
Bascule Bridge
Hull Base Ball Ground
Bascule Bridge
Regulating Culvert
Gatineau Road Bridge
Gilmour's Saw Mill
Top of Cribwork. Elev. 200.
R.W.S. Elev. 195.0
Coping Elev. 200.
Bottom of Channel. 173.0
HULL LOCK No 2
Top of Cribwork, Elev. 173.0
Regulated Water Surface, Elev. 168.0
Bottom of Channel, Elev. 146.0
Coping, Elev. 173.
HULL LOCK No 1
Regulated Water Surface, Elev. 140.0
Low Water Surface, Elevation 130.0
Bottom of Channel, Elev. 118.0
122 M.
3/4
1/2
1/4
121 M.
3/4
1/2
1/4
120 M.
J.E.R. Matte, Del.

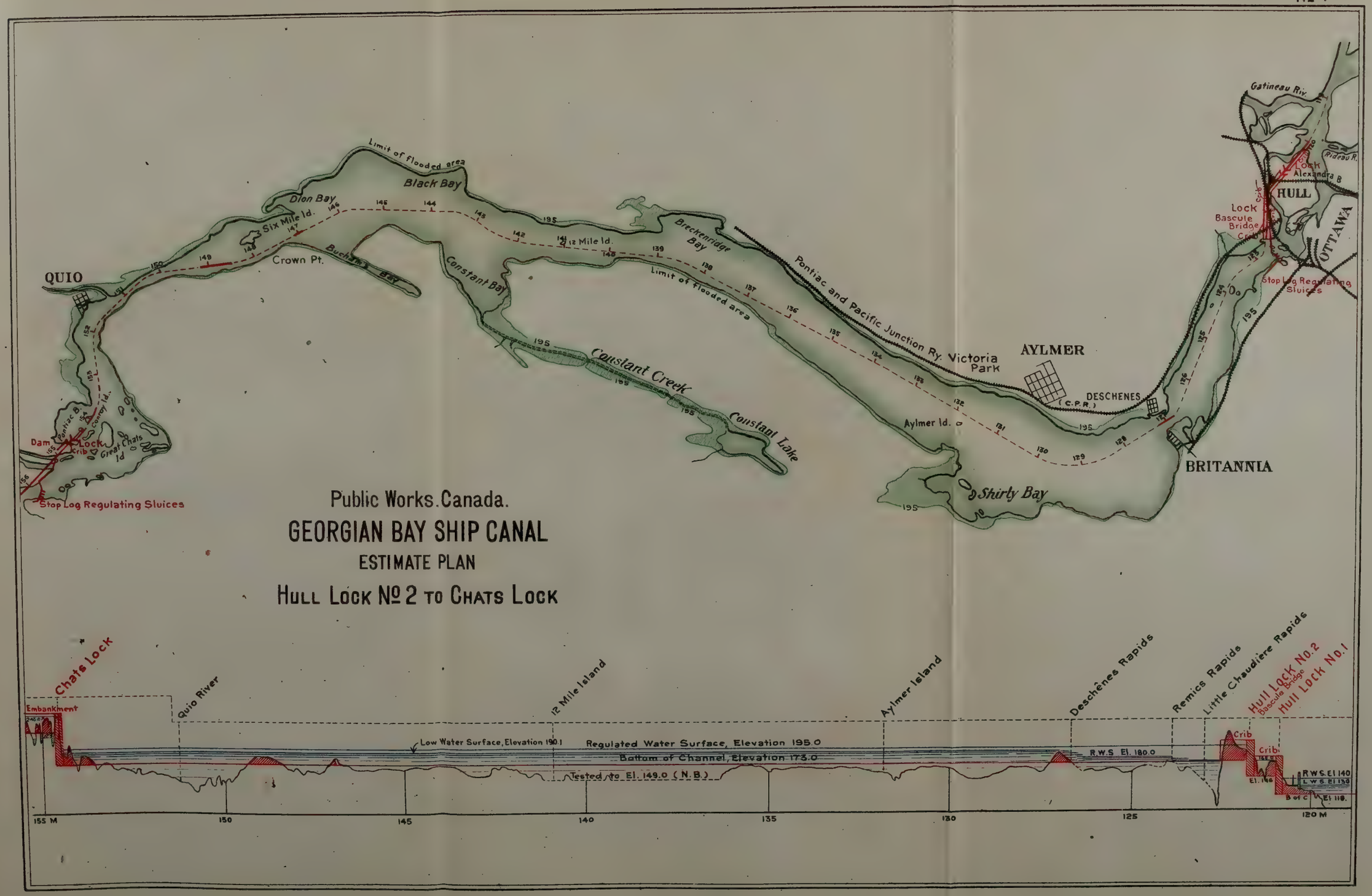
BIEF D'AYLMER.

Hull aux rapides des Chats, milles 122 à 154.

Cote de surface 195, cote de surface en aval de l'écluse 168, montée 27 pieds.

Description.	Quantités.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse de Hull n° 2—				
Déblais, roc, à sec.....Yds c.	143,500	1 00	143,500	
Assèchement de la fosse.....	.....	.....	10,000	
Béton pour bajoyers, etc.....Yds c.	37,490	7 50	281,200	
Jetées d'accès, cribs..... "	17,349	3 50	60,720	
Jetées d'accès, murs en béton..... "	6,000	7 50	45,000	
Portes d'écluse..... Ton.	779	120 00	93,480	
Machineries de manœuvre des portes..... Chaq.	8	500 00	4,000	
Machineries et vannes de remplissage et de vidange..... "	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour portes et vannes, batteries, éclairage...	.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc.....	.....	.....	10,000	
				673,740
Barrage et régulation—				
Barrage, en pierres perdues.....Yds c.	555,765	0 50	277,900	
Barrage, revêtement en terre..... "	138,941	0 25	34,700	
Vannes à poutrelles et aqueduc de régulation	.....	.....	86,730	
Machineries de manœuvre..... Chaq.	6	.....	7,240	
				06.5:
Chenal—				
Déblais, roc, sous l'eau.....Yds c.	733,818	3 00	2,201,500	
Déblais, roc, à sec..... "	587,904	1 00	587,900	
Déblais, terre, sous l'eau..... "	512,434	0 20	102,500	
Séries de feux, piliers de balisage, etc.....	.....	.....	46,900	
				2,938,800
Dommages—				
Propriétés et droits riverains.....	.....	.....	493,020	
Alimentation d'eau.....	.....	.....	25,000	
Forces hydrauliques.....	.....	.....	875,000	
Déplacement de voies ferrées.....	.....	.....	170,000	
Déplacement de routes publiques.....	.....	.....	7,000	
Pont public.....	.....	.....	10,000	
				1,580,020
				5,599,130
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	559,913
Total.....	.....	.....	.....	6,159,043

Pour les détails concernant ce bief voir la page 119, et pour l'estimation le plan n° 7.


Public Works Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
HULL LOCK No 2 TO CHATS LOCK
QUIO
Dam
Lock
Crib
Pontiac B.
Conroy Id.
Great Chats Id
Stop Log Regulating Sluices
Six Mile Id.
Crown Pt.
Dion Bay
Limit of flooded area
Black Bay
Buchanan Bay
Constant Bay
Constant Creek
Constant Lake
12 Mile Id.
Breckenridge Bay
Limit of flooded area
Pontiac and Pacific Junction Ry.
Victoria Park
AYLMER
DESCHENES
(C.P.R.)
Aylmer Id.
Shirly Bay
BRITANNIA
Gatineau Riv.
Rideau R.
Lock
Alexandra B
HULL
OTTAWA
Lock
Bascule Bridge
Crib
Stop Log Regulating Sluices
Chats Lock
Embankment
Quio River
12 Mile Island
Aylmer Island
Deschênes Rapids
Remics Rapids
Little Chaudière Rapids
Hull Lock No.2
Bascule Bridge
Hull Lock No.1
Low Water Surface, Elevation 190.1
Regulated Water Surface, Elevation 195.0
Bottom of Channel, Elevation 173.0
Tested to El. 149.0 (N.B.)
R.W.S El. 180.0
R.W.S. El 140
L.W.S. El 138
B of C El 118
155 M
150
145
140
135
130
125
120 M

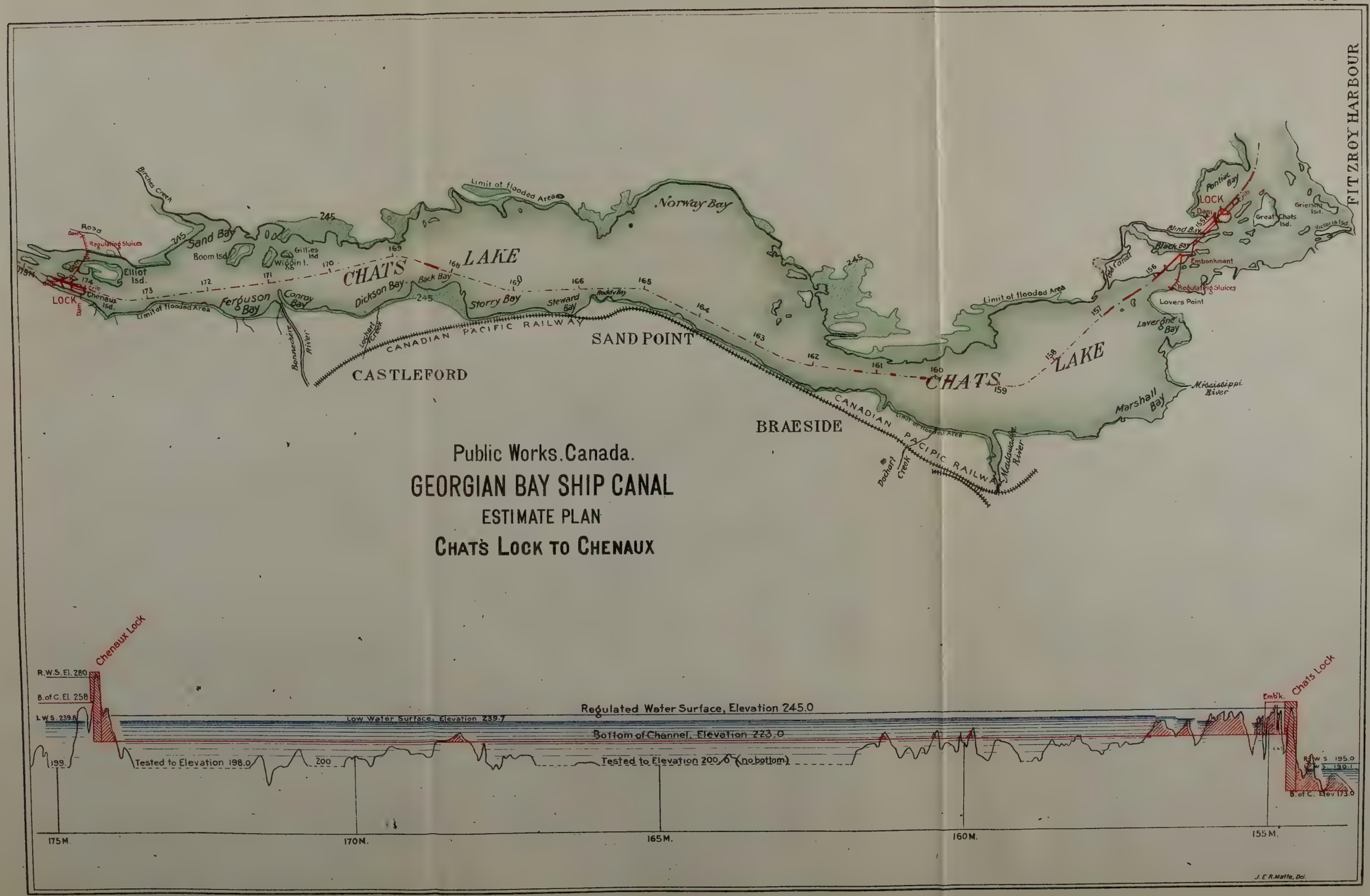
BIEF D'ARNPRIOR.

Rapides des Chats aux rapides des Chenaux, milles 154 à 174.

Cote de surface 245, cote de surface en aval de l'écluse 195, montée 50 pieds.

Description.		Quantités.	Prix.	Coût total.	Totaux.
			$ c.	$	$
Écluse des Chats—					
Déblais, roc, à sec	Yds c.	221,866	1 00	221,900	
Assèchement de la fosse		.....	.....	10,000	
Béton pour bajoyers, etc	Yds c.	38,850	7 50	291,400	
Jetées d'accès, cribs	"	9,543	3 50	33,400	
Jetées d'accès, murs en béton	"	8,200	7 50	61,500	
Jetées d'accès, enrochement (en arrière)	"	49,200	0 50	24,600	
Portes d'écluse	Ton.	1,130	120 00	135,600	
Machineries de manœuvre des portes	Chaq.	8	500 00	4,000	
Machineries et vannes de remplissage et de vidange	"	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour portes et vannes, batteries, éclairage		.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc		.....	.....	10,000	
					818,240
Barrage et régulation—					
Barrage, en pierres perdues	Yds c.	613,277	0 50	306,640	
Barrage, revêtement en terre	"	185,954	0 50	92,980	
Vannes à poutrelles		.....	.....	76,000	
Machineries de manœuvre	Chaq.	3	700 00	2,100	
					477,720
Chenal—					
Déblais, roc, sous l'eau	Yds c.	256,260	3 00	768,800	
Déblais, roc, à sec	"	562,904	1 00	562,904	
Déblais, terre, sous l'eau	"	24,861	0 35	8,700	
Levée, en pierres perdues sous les cribs	"	39,397	0 50	19,700	
Séries de feux, piliers de balisage etc		.....	.....	61,300	
					1,421,404
Dommages—					
Propriétés et droits riverains		.....	.....	28,335	
					28,335
					2,745,699
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc		.....	.....	.....	274,569
Total		.....	.....	.....	3,020,268

Pour les détails concernant ce bief voir la page 122, et pour l'estimation le plan n° 8.


Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
CHATS LOCK TO CHENAUX
FITZROY HARBOUR
CHATS LAKE
Norway Bay
Sand Bay
Boom Isd.
Gillies Isd.
Wiggin I.
Elliot Isd.
Chenaux Isd.
LOCK
Dam
Regulating Sluices
Road
Birches Creek
Limit of flooded Area
Ferguson Bay
Conray Bay
Dickson Bay
Back Bay
Storry Bay
Steward Bay
Roddy Bay
Bonnechere River
Lochart Creek
CANADIAN PACIFIC RAILWAY
CASTLEFORD
SAND POINT
BRAESIDE
Dochart Creek
Madawaska River
Marshall Bay
Mississippi River
Lavergne Bay
Lovers Point
Embankment
Old Canal
Black Bay
Blind Bay
Pontiac Bay
Great Chats Isd.
Griersons Isd.
Victoria Isd.
Cheneaux Lock
Chats Lock
R.W.S. El. 280
B. of C. El. 258
L.W.S. 239.8
Regulated Water Surface, Elevation 245.0
Low Water Surface, Elevation 239.7
Bottom of Channel, Elevation 223.0
Tested to Elevation 198.0
Tested to Elevation 200.0 (no bottom)
Emb'k.
R.W.S. 195.0
L.W.S. 190.1
B. of C. Elev 173.0
175 M.
170 M.
165 M.
160 M.
155 M.
J. E. R. Matte, Del.

BIEF DE PORTAGE-DU-FORT.

Rapides des Chenaux à Rocher-Fendu, milles 174 à 187.

Cote de surface 280, cote de surface en aval de l'écluse 245, montée 35 pieds.

Description.		Quantités.	Prix.	Coût total.	Totaux.
			$ c.	$	$
Écluse des Chenaux—					
Déblais, roc, à sec	Yds c.	174,055	1 00	174,100	
Assèchement de la fosse		.....	.....	10,000	
Béton pour bajoyers, etc	Yds c.	37,900	7 50	284,250	
Jetées d'accès, cribs	"	60,791	3 50	212,770	
Jetées d'accès, murs en béton	"	7,000	7 50	52,500	
Jetées d'accès, enrochement	"	78,260	0 50	39,130	
Portes d'écluse	Ton.	890	120 00	106,800	
Machineries de manœuvre des portes	Chaq.	8	500 00	4,000	
Machineries et vannes de remplissage et de vidange	"	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour portes et vannes, batteries, éclairage		.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc		.....	.....	10,000	
					919,390
Barrage et régulation—					
Barrage, en pierres perdues	Yds c.	553,586	0 50	276,793	
Barrage, revêtement en terre	"	138,396	0 50	69,198	
Barrage, carrière d'emprunt, roc	"	125,000	1 00	125,000	
Vannes à poutrelles		.....	.....	123,100	
Machineries de manœuvre	Chaq.	3	700 00	2,100	
					596,191
Chenal—					
Déblais, roc, à sec	Yds c.	336,251	1 00	336,251	
Séries de feux, piliers de balisage, etc		.....	.....	47,650	
					383,901
Dommages—					
Propriétés et droits riverains		.....	.....	52,805	
Forces hydrauliques		.....	.....	10,000	
Déplacement de route publique et surélèvement de pont		.....	.....	5,000	
Pont public		.....	.....	65,000	
					132,805
					2,032,287
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc		.....	.....	.....	203,229
Total		.....	.....	.....	2,235,516

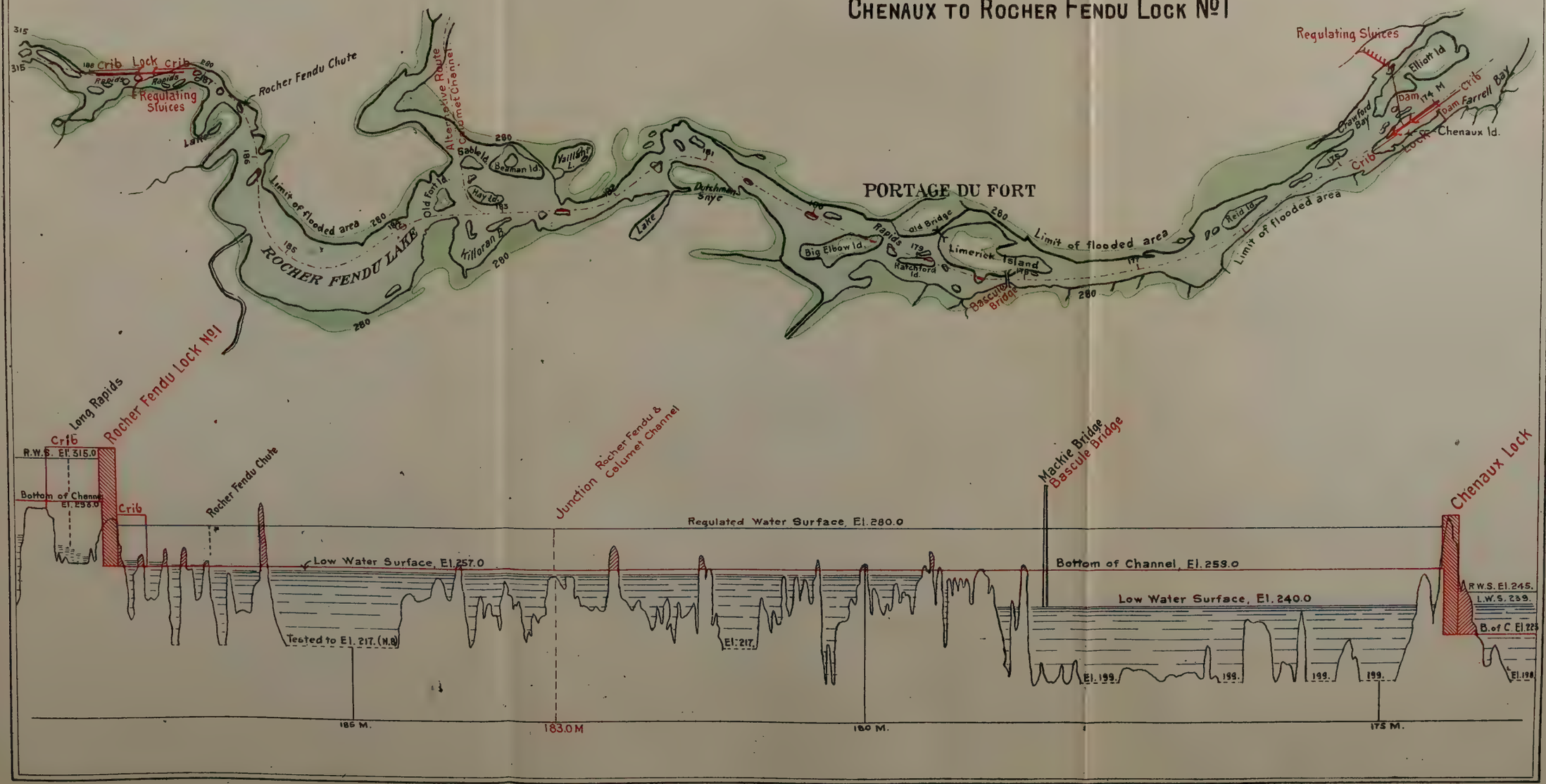
Pour les détails concernant ce bief voir la page 123, et pour l'estimation le plan n° 9.

Public Works. Canada.

GEORGIAN BAY SHIP CANAL

ESTIMATE PLAN

CHENAUX TO ROCHER FENDU LOCK No 1



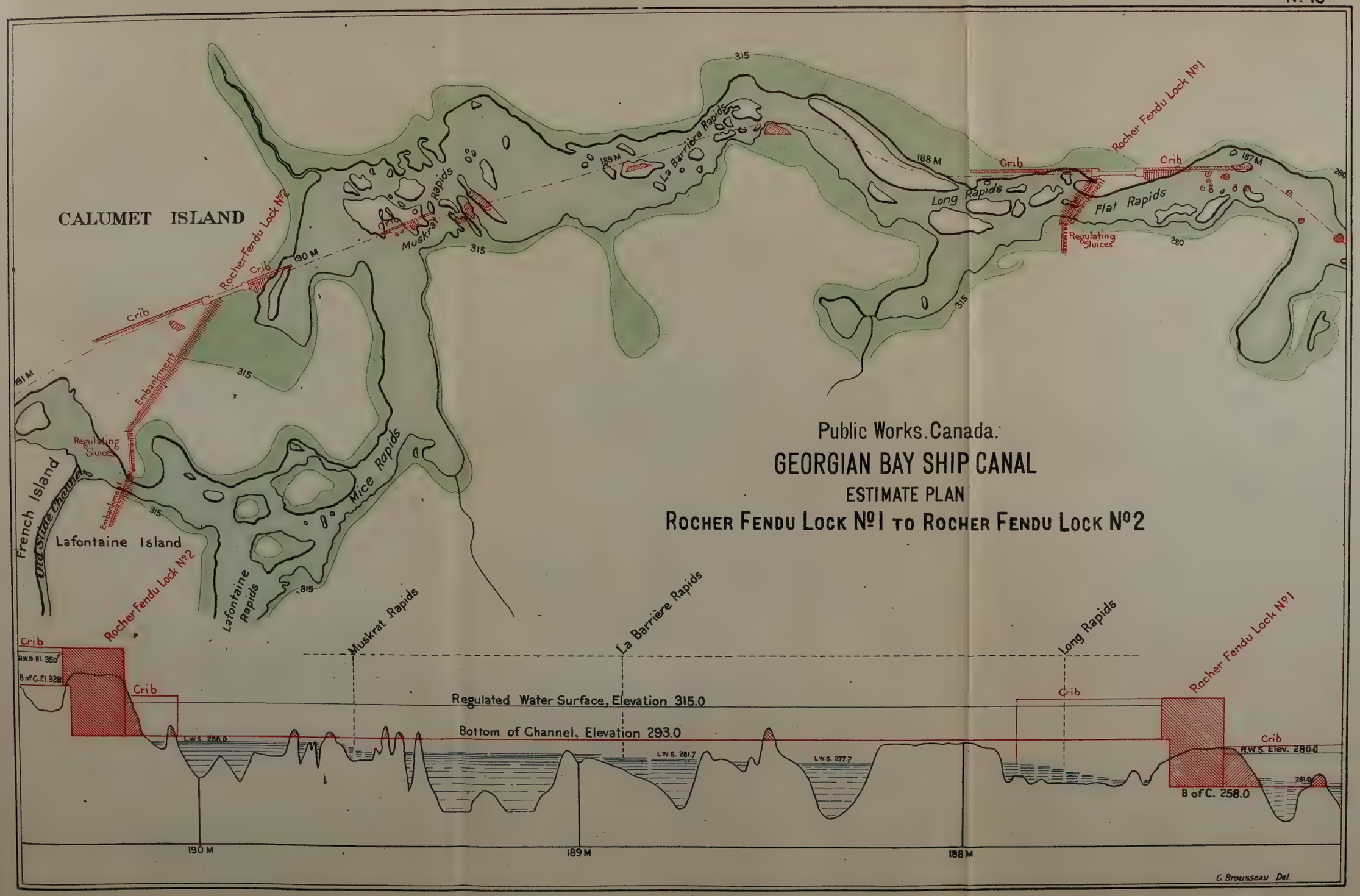
BIEF DE ROCHER-FENDU.

Ecluse N° 1 à écluse N° 2 de Rocher-Fendu, milles 187 à 190.

Cote de surface 315, cote de surface en aval de l'écluse 280, montée 35 pieds.

Description.	Quantités.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse n° 1 de Rocher Fendu—				
Déblais, roc, à sec.....Yds c.	81,231	1 00	81,231	
Assèchement de la fosse.....	.....	.....	10,000	
Béton pour bajoyers, etc.....Yds c.	67,337	7 50	505,028	
Jetées d'accès, cribs..... "	56,772	3 50	198,700	
Jetées d'accès, murs en béton..... "	7,600	7 50	57,000	
Jetées d'accès, enrochement..... "	146,400	0 50	73,200	
Portes d'écluse..... Ton.	890	120 00	106,800	
Machineries de manœuvre des portes..... Chaq.	8	500 00	4,000	
Machineries et vannes de remplissage et de vidange..... "	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour portes et vannes, batteries, éclairage..	.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc.....	.....	.....	10,000	
				1,071,799
Barrage et régulation—				
Barrage, en pierres perdues.....Yds c.	258,734	0 50	129,400	
Barrage, revêtement en terre..... "	64,683	0 50	32,300	
Barrage, fosse d'emprunt, roc..... "	133,000	1 00	133,000	
Vannes à poutrelles.....	.....	.....	56,280	
Machineries de manœuvre..... Chaq.	2	700 00	1,400	
				352,380
Chenal—				
Déblais, roc, à sec.....Yds c.	38,943	1 00	38,943	
Séries de feux, piliers de balisage, etc.....	.....	.....	10,500	
				49,443
Dommages—				
Propriétés et droits riverains.....	.....	.....	8,220	
				8,220
				1,481,842
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	148,184
Total.....	.....	.....	.....	1,630,026

Pour les détails concernant ce bief voir la page 125, et pour l'estimation le plan n° 10.


Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
ROCHER FENDU LOCK Nº1 TO ROCHER FENDU LOCK Nº2
CALUMET ISLAND
Rocher Fendu Lock Nº2
Rocher Fendu Lock Nº1
Crib
Embankment
Regulating Sluices
Muskrat Rapids
La Barrière Rapids
Long Rapids
Flat Rapids
Mice Rapids
Lafontaine Rapids
Lafontaine Island
French Island
Old Side Channel
315
280
190 M
189 M
188 M
187 M
191 M
Regulated Water Surface, Elevation 315.0
Bottom of Channel, Elevation 293.0
R.W.S. El. 350
B. of C. El. 328
L.W.S. 288.0
L.W.S. 281.7
L.W.S. 277.7
R.W.S. Elev. 280.0
B of C. 258.0
261.0
C. Brousseau Del.

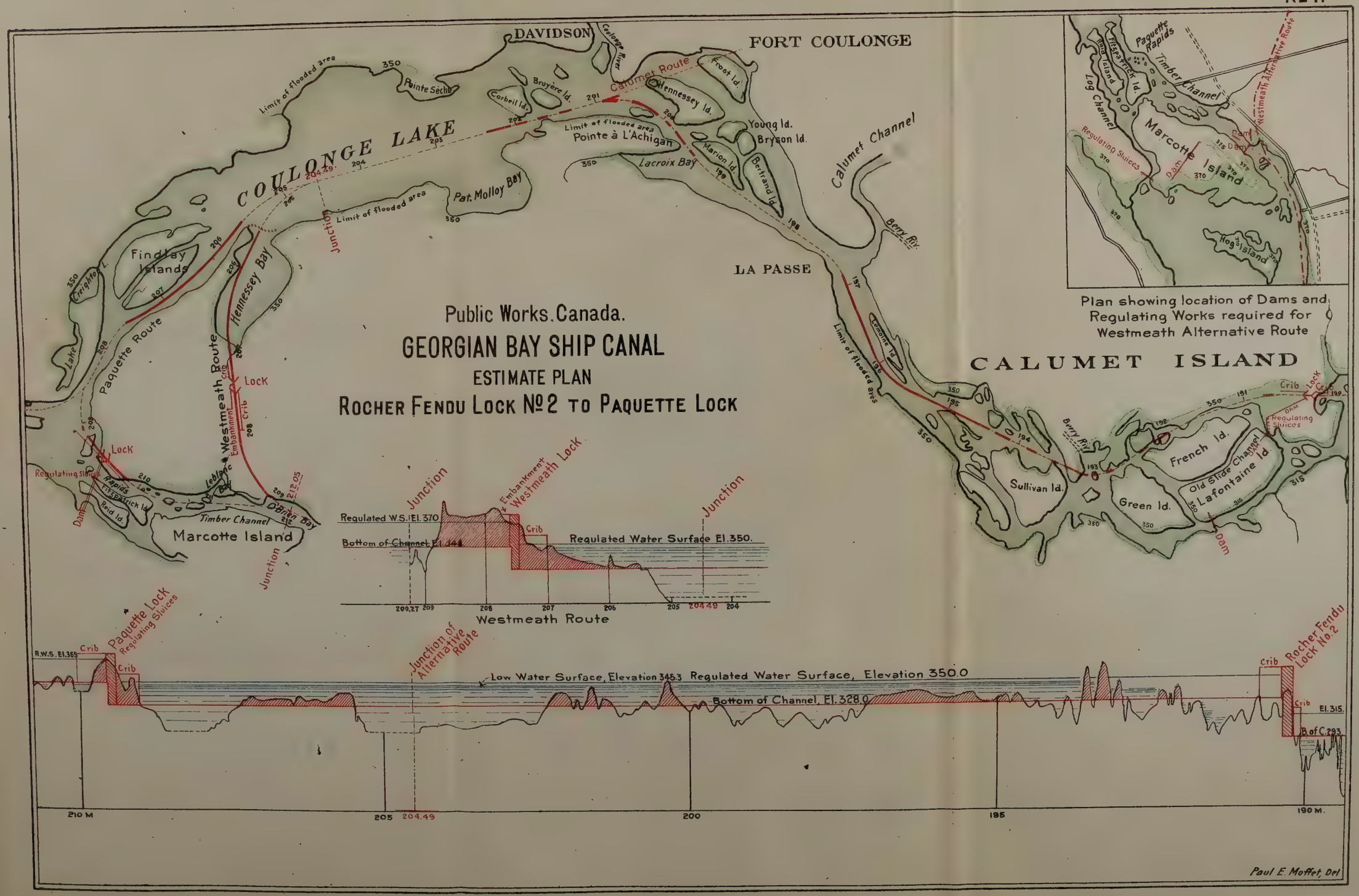
BIEF DU LAC COULONGE.

Ecluse N° 2 de Rocher-Fendu aux rapides Paquette, milles 190 à 209.

Cote de surface 350, cote de surface en aval de l'écluse 315, montée 35 pieds.

Description.	Quantités.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse n° 2 de Rocher Fendu—				
Déblais, roc, à sec.....Yds c.	137,852	1 00	137,852	
Assèchement de la fosse.....	.....	.....	10,000	
Béton pour bajoyers, etc.....Yds c.	41,743	7 50	313,073	
Jetées d'accès, cribs..... "	93,114	3 50	325,900	
Jetées d'accès, murs en béton..... "	7,600	7 50	57,000	
Jetées d'accès, enrochement..... "	123,600	0 50	61,800	
Portes d'écluse..... Ton.	890	120 00	106,800	
Machineries de manœuvre des portes..... Chaq.	8	500 00	4,000	
Machineries et vannes de remplissage et de vidange..... "	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour portes et vannes, batteries, éclairage..	.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc.....	.....	.....	10,000	
				1,052,265
Barrage et régulation—				
Barrage, en pierres perdues .....Yds c.	489,504	0 50	244,752	
Barrage, revêtement en terre..... "	122,326	0 50	61,163	
Fosse d'emprunt, roc..... "	142,100	1 00	142,100	
Vannes à poutrelles.....	.....	.....	137,009	
Machines de manœuvre..... Chaq.	5	700 00	3,500	
				588,524
Chenal—				
Déblais, roc, sous l'eau.....Yds c.	273,294	3 00	819,882	
Déblais, roc, à sec..... "	792,485	1 00	792,485	
Déblais, terre, sous l'eau..... "	2,686,190	20 and 35	642,383	
Séries de feux, piliers de balisage, etc.....	.....	.....	40,150	
				2,294,900
Dommages—				
Propriétés et droits riverains.....	.....	.....	4,730	
				4,730
				3,940,419
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	394,042
Total.....	.....	.....	.....	4,334,461

Pour les détails concernant ce bief voir la page 126, et pour l'estimation le plan n° 11.


Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
ROCHER FENDU LOCK No 2 TO PAQUETTE LOCK
COULONGE LAKE
DAVIDSON
FORT COULONGE
LA PASSE
CALUMET ISLAND
Calumet Route
Calumet Channel
Limit of flooded area
Pointe Seche
Corbeil Id.
Bruyère Id.
Hennessey Id.
Frost Id.
Young Id.
Bryson Id.
Marion Id.
Bertrand Id.
Pointe à L'Achigan
Lacroix Bay
Pat. Molloy Bay
Findlay Islands
Creighton I.
Paquette Route
Westmeath Route
Hennessey Bay
Junction
Lock
Embankment
Crib
Regulating Sluices
Dam
Rapids
Fitzpatrick Id.
Reid Id.
Timber Channel
Marcotte Island
Leblanc Bay
O'Brien Bay
Berry Riv.
Sullivan Id.
Green Id.
French Id.
Old Slide Channel
Lafontaine Id.
Paquette Rapids
Log Channel
Hog Island
Westmeath Alternative Route
Plan showing location of Dams and Regulating Works required for Westmeath Alternative Route
Regulated W.S. El. 370
Bottom of Channel El. 344
Regulated Water Surface El. 350.
Westmeath Route
Paquette Lock
Regulating Sluices
Junction of Alternative Route
Rocher Fendu Lock No. 2
R.W.S. El. 365
Low Water Surface, Elevation 345.3 Regulated Water Surface, Elevation 350.0
Bottom of Channel, El. 328.0
El. 315.
B. of C. 293
210 M
205
204.49
200
195
190 M.
Paul E. Moffet, Del

BIEF DE PEMBROKE.

Rapides Paquette à Des-Joachims, milles 209 à 265·4.

Cote de surface 370, cote de surface en aval de l'écluse 350, montée 20 pieds.

Description.	Quantités.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse de Paquette—				
Déblais, roc, à sec.....Yds c.	282,531	1 00	282,531	
Déblais, terre, à sec..... "	175,848	0 35	61,547	
Assèchement de la fosse.....	.....	.....	10,000	
Béton pour bajoyers, etc.....Yds c.	41,528	7 50	311,460	
Jetées d'accès, cribs..... "	41,543	3 50	145,400	
Jetées d'accès, murs en béton..... "	9,200	7 50	69,000	
Jetées d'accès, enrochement (en arrière)..... "	55,200	0 50	27,600	
Portes d'écluse..... Ton.	695	120 00	83,400	
Machineries de manœuvre des portes..... Chaq.	8	500 00	4,000	
Machineries et vannes de remplissage et de vidange..... "	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour portes et vannes, batteries, éclairage..	.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc.....	.....	.....	10,000	
				1,030,778
Barrage et régulation—				
Barrage, en pierres perdues .....Yds c.	254,137	0 50	127,069	
Barrage, revêtement en terre..... "	63,534	0 25	15,883	
Vannes à poutrelles	.....	.....	64,497	
Machineries de manœuvre..... Chaq.	3	700 00	2,100	
				209,549
Chenal—				
Déblais, roc, sous l'eau.....Yds c.	1,293,555	1 50	1,940,332	
Déblais, roc, sous l'eau..... "	237,000	3 00	711,000	
Déblais, roc, à sec..... "	127,236	1 00	127,236	
Déblais, terre, sous l'eau..... "	133,333	0 35	46,667	
Déblais, terre, à sec..... "	209,696	0 35	73,393	
Séries de feux, piliers de balisage, etc.....	.....	.....	85,850	
				2,984,478
Dommages—				
Propriétés et droits riverains.....	.....	.....	175,285	
				175,285
				4,400,090
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	440,009
Total.....	.....	.....	.....	4,840,099

Pour les détails concernant ce bief voir la page 128 et pour l'estimation le plan n° 12.

Public Works. Canada.

GEORGIAN BAY SHIP CANAL

ESTIMATE PLAN

PAQUETTE LOCK TO DESJOACHIMS

J. E. R. Mette, Del.

BIEF DE DES-JOACHIMS.

De Des-Joachims au Rocher-Capitaine, du mille 265·4 au mille 283·6.

Cote de surface 410, cote de surface en aval de l'écluse 370, montée 40 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ cts.	$	$
Écluse de Des-Joachims—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	228,220	1 00	228,220	
Béton..... "	68,889	7 50	516,668	
Assèchement.....	.....	.....	10,000	
Installation—				
Eclairage électrique.....	.....	2,500 00		
Moteurs et batteries.....	.....	7,500 00		
Vannes.....	.....	15,840 00		
Huit machines pour les portes.....	.....	4,000 00	29,840	
Portes d'écluse..... Liv.	1,930,000	0 06	115,800	
Abords—				
Cribs.....Yds c.	123,409	3 50	431,932	
Bornes d'amarrage et échelles.....	.....	.....	10,000	
Pierres perdues au-dessous et en arrière du crib. Yds c.	153,326	0 50	76,663	
				1,419,123
Barrages et régulation—				
Levée en pierres perdues, au sud de l'écluse, à la baie Ferris, et régulation.....Yds c.	45,255	0 50	22,628	
Levée, terre..... "	12,031	0 50	6,015	
Vannes à poutrelles (17, à	.....	.....	57,852	
Machinerie de manœuvre (2 à $700).....	.....	.....	1,400	
				87,895
Chenal—				
Déblai cuvette du canal, roc, à sec.....Yds c.	166,586	1 00	166,586	
" " roc, sous l'eau..... "	273,663	3 50	957,820	
Éclairage—				
Eclairage et balisage (de Des-Joachims à la pointe Ferris).....	.....	.....	19,000	
Phares (de pointe Ferris à Rocher-Capitaine).....	6	.....	9,871	
Cribs de balisage (de pointe Ferris à Rocher-Capitaine).....	28	.....	33,034	
Cribs de balisage.....	7	.....	12,054	
				1,198,365
Dommages—				
Propriété submergée..... Acres	510	20 00	10,200	
Pont public, à bascule, à l'écluse, 75 pieds.....	.....	.....	10,000	
				20,200
				2,725,583
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	272,558
Total.....	.....	.....	.....	2,998,141

Pour les détails concernant ce bief voir la page 130, et pour l'estimation le plan n° 13.

BIEF DE ROCHER-CAPITAINE.

De Rocher-Capitaine à Deux-Rivières, du mille 283·6 au mille 296·3.

Cote de surface 470, cote de surface en aval de l'écluse 410, montée de 60 pieds, partagée également entre 2 écluses de 30 pieds de montée chacune.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluses de Rocher-Capitaine—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	282,435	1 10	310,678	
Déblai, terre, à sec..... "	52,698	0 30	15,809	
Béton pour les bajoyers..... "	141,304	7 50	1,059,780	
Béton pour le noyau, et le remplage postérieur "	957	7 50	7,177	
Maçonnerie en granit..... "	306	50 00	15,300	
Installation—				
Usine génératrice.....	.....	7,500 00		
Force motrice.....	.....	9,000 00		
Eclairage électrique.....	.....	2,500 00		
Outillage d'assèchement.....	.....	2,000 00		
Machinerie et vannes.....	.....	25,000 00	46,000	
Portes d'écluse..... Liv.	2,894,380	0 06	173,663	
Abords et remplage—				
Cribs.....Yds c.	67,581	3 00	202,743	
Enrochement en arrière des bajoyers et des cribs..... "	384,801	0 50	192,400	
Enrochement sous les cribs..... "	2,022	0 50	1,011	
Levées—				
Remplage en terre..... "	53,648	0 05	2,682	
Perré..... "	1,185	1 00	1,185	
				2,028,428
Barrage et régulation—				
Chenal principal—				
Béton pour le barrage et le mur de liaison. "	15,114	7 50	113,355	
Béton pour le radier, aux vannes..... "	5,044	7 50	37,830	
Déblai, roc, à sec..... "	12,121	1 10	13,333	
Remplage en terre et enrochement..... "	78,685	0 50	39,343	
Remplage en terre..... "	17,508	0 15	2,626	
Clayonnage..... "	24,880	1 35	33,588	
8 portes éclusières «Stoney».....Pds lin.	320	542 66	173,651	
Chenal du sud—				
Remplage en terre et enrochement.....Yds c.	47,648	1 00	47,648	
Remplage en terre..... "	8,831	0 40	3,532	
Clayonnage..... "	22,576	1 35	30,477	
				495,383
Chenal—				
Déblai, cuvette du canal, roc, sous l'eau..... "	14,507	3 50	50,775	
" " terre, sous l'eau.... "	7,713	0 25	1,928	
" " roc, à sec..... "	935,387	1 10	1,028,926	
" " terre, à sec..... "	1,019,192	0 30	305,757	
Éclairage—				
Phares.....	5	.....	3,750	
Cribs de balisage.....	3	.....	2,953	
				1,394,089
				3,917,900
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	391,790
Total.....	.....	.....	.....	4,309,690

Pour les détails concernant ce bief voir la page 142, et pour l'estimation le plan n° 13.

BIEF DE DEUX-RIVIERES.

De Deux-Rivières a Mattawa, du mille 296·3 au mille 318·0.

Cote de surface 500, cote de surface en aval de l'écluse 470, montée 30 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse de Deux-Rivières—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	96,307	1 10	105,938	
Déblai, terre, à sec..... "	4,250	0 30	1,275	
Béton..... "	56,468	7 50	423,510	
Maçonnerie en granit..... "	198	50 00	9,900	
Installation—				
Usine génératrice.....	.....	7,500 00		
Force motrice.....	.....	5,000 00		
Eclairage électrique.....	.....	2,000 00		
Outillage d'assèchement.....	.....	2,000 00		
Machinerie et vannes.....	.....	11,000 00	27,500	
Portes d'écluse..... Liv.	1,726,860	0 06	103,612	
Abords et remplage—				
Cribs.....Yds c.	80,634	3 00	241,902	
Enrochement sous les cribs..... "	14,774	0 50	7,387	
Enrochement en arrière des bajoyers et des cribs..... "	43,843	0 50	21,922	
Levées—				
Déblai, terre, à sec..... "	10,639	0 30	3,192	
Remplage en terre..... "	172,024	0 05	8,601	
Corroi..... "	8,000	0 60	4,800	
Perré..... "	5,519	1 00	5,519	
				965,058
Barrages et régulation—				
Chenal principal—				
Béton pour barrages et murs..... "	4,196	7 50	31,470	
Béton pour le radier aux vannes..... "	7,944	7 50	59,580	
Déblai, terre, à sec..... "	7,024	0 40	2,809	
Enrochement et remplage en terre..... "	250,557	0 50	125,279	
Remplage en terre..... "	55,702	0 15	8,355	
Clayonnage..... "	37,127	1 35	50,121	
5 portes éclusières «Stoney».....Pds lin.	200	760 24	152,048	
Petit barrage—				
Béton.....Yds c.	2,982	7 50	22,365	
Déblai, terre, à sec..... "	1,401	0 30	420	
				452,447
Chenal—				
Déblai, cuvette du canal, roc, sous l'eau..... "	83,412	3 50	291,942	
" " roc, à sec..... "	313,800	1 10	345,180	
" " terre, sous l'eau.... "	15,887	0 25	3,972	
" " terre, à sec..... "	639,385	0 30	191,815	
Éclairage—				
Phares.....	9	.....	11,071	
Cribs de balisage.....	13	.....	21,060	
" " avec feux.....	3	.....	5,476	
				870,516
Dommages—				
Propriété submergée à Deux-Rivières.....	.....	.....	10,000	
Déplacement de la voie «C.P.R.», sur 6·5 milles....	.....	25 000	162,500	
Perré le long de la voie du «C.P.R.».....Yds c.	600	1 50	900	
Endommagements des terrains et du bâtiment, à Klock.....	.....	.....	9,000	
				182,400
				2,470,421
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	247,042
Total.....	.....	.....	.....	2,717,463

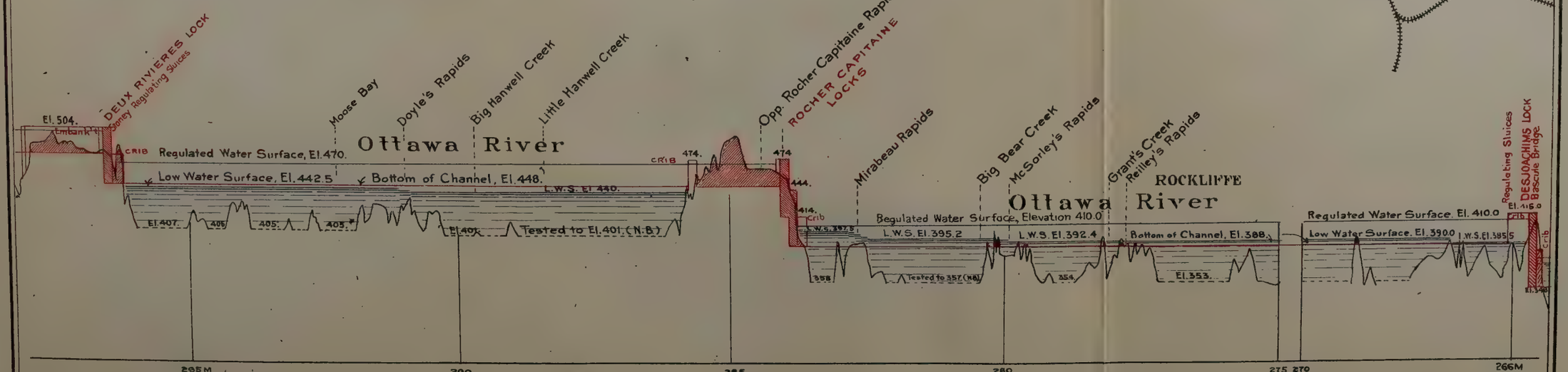
Pour les détails concernant ce bief voir la page 144, et pour l'estimation le plan n° 14.

Public Works. Canada.

GEORGIAN BAY SHIP CANAL

ESTIMATE PLAN

DESJOACHIMS TO DEUX RIVIERES



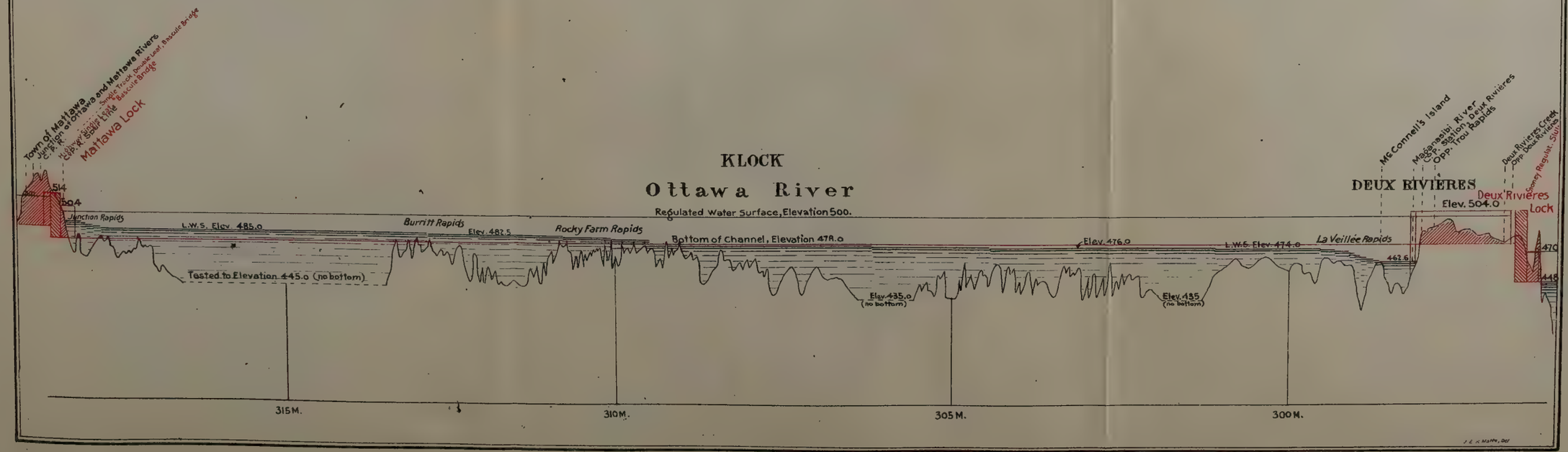
Paul E. Moffet, Del.

Public Works. Canada.

GEORGIAN BAY SHIP CANAL

ESTIMATE PLAN

DEUX RIVIERES TO MATTAWA



BIEF DE MATTAWA.

De Matawa à Plain-Chant, du mille 318·0 au mille 320·3.

Cote de surface 510, cote de surface en aval de l'écluse 500, montée 10 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse de Mattawa—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	12,584	1 10	13,842	
Déblai, terre, à sec..... "	177,458	0 30	53,237	
Béton..... "	59,886	7 50	449,145	
Maçonnerie en granit..... "	169	50 00	8,450	
Installation et machinerie.....	.....	.....	27,500	
Portes d'écluse..... Liv.	1,315,780	0 06	78,947	
Abords et remplage—				
Cribs.....Yds c.	78,386	3 00	235,158	
Remplage sous les cribs..... "	485	0 50	243	
Remplage en arrière des bajoyers et des cribs. "	15,670	0 50	7,835	
				874,357
Barrage de Mattawa et levée du barrage déversoir—				
Béton de première qualité.....Yds c.	15,050	7 50	112,875	
Déblai, roc, à sec..... "	16,000	1 10	17,600	
Déblai, poudingue, à sec..... "	8,000	1 00	8,000	
Déblai, terre à sec..... "	4,000	0 40	1,600	
Superstructure.....Pds lin.	950	28 00	26,600	
Assèchement.....	.....	.....	4,646	
				171,321
Chenal—				
Déblai, cuvette du canal, terre, sous l'eau.....Yds c.	306,538	0 25	76,634	
" " terre, à sec..... "	760,660	0 30	228,198	
Éclairage—				
Cribs de balisage.....	14	.....	16,255	
				321,087
Dommages—				
Endommagement des terrains et du bâtiment, dans le voisinage de la ville de Mattawa.....	.....	.....	77,810	
Ponts—				
Pont à bascule roulant à une volée, du «C.P.R.», à Mattawa.....	.....	.....	50,950	
Pont à bascule roulant à Mattawa, route de Pembroke.....	.....	.....	10,000	
				138,760
				1,505,525
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	150,552
Total.....	.....	.....	.....	1,656,077

Pour les détails concernant ce bief voir la page 147, et pour l'estimation le plan n° 15.

BIEF DE PLAIN-CHANT.

De Plain-Chant à Les-Epines, du mille 320·3 au mille 326·5.

Cote de surface 540, cote de surface en aval de l'écluse 510, montée 30 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse de Plain-Chant—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	73,839	1 10	81,223	
Béton..... "	63,881	7 50	479,107	
Maçonnerie en granit..... "	198	50 00	9,900	
Installation et machinerie.....	.....	.....	27,500	
Portes d'écluse..... Liv.	1,726,860	0 06	103,612	
Abords et remplage—				
Cribs.....Yds c.	78,886	3 00	236,658	
Remplage sous les cribs..... "	6,861	0 50	3,431	
Remplage en arrière des bajoyers et des cribs. "	228,949	0 50	114,475	
				1,055,906
Barrages (Barrage du Plain-Chant)—				
Béton de première qualité.....Yds c.	14,238	7 50	106,785	
Béton de deuxième qualité..... "	20,811	4 50	93,649	
Déblai, roc, à sec..... "	5,780	1 10	6,358	
Superstructure.....Pds lin.	1,383	28 00	38,724	
Assèchement.....	.....	.....	20,392	
				265,908
Chenal—				
Cuvette du canal, roc, à sec.....Yds c.	74,810	1 10	82,291	
" " roc, sous l'eau..... "	8,718	3 50	30,513	
" " terre, sous l'eau..... "	40,992	0 25	10,248	
Éclairage—				
Phares.....	3	.....	2,250	
Série de feux..... Paire	1	.....	1,500	
Cribs de balisage.....	3	.....	4,976	
				131,778
				1,453,592
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	145,359
Total.....	.....	.....	.....	1,598,951

Pour les détails concernant ce bief voir la page 149 et pour l'estimation le plan n° 15.

BIEF DE LES-EPINES.

De Les-Epines au Paresseux inférieur, du mille 326·5 au mille 331·5.

Cote de surface 557, cote de surface en aval de l'écluse 540, montée 17 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse de Les-Épines—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	12,714	1 10	13,985	
Déblai, terre, à sec..... "	293,167	0 30	87,950	
Béton..... "	61,775	7 50	463,312	
Maçonnerie en granit..... "	177	50 00	8,850	
Installation et machinerie (force motrice, etc.).....	.....	.....	27,500	
Portes d'écluse..... Liv.	1,442,580	0 06	86,555	
Abords et remplage—				
Cribs.....Yds c.	108,029	3 00	324,087	
Remplage sous les cribs..... "	36,893	0 50	18,447	
Remplage en arrière des bajoyers et des cribs. "	9,683	0 50	4,842	
				1,035,528
Barrages—				
Barrage de Les-Epines—				
Béton de première qualité.....Yds c.	4,311	7 50	32,332	
Béton de deuxième qualité..... "	6,068	4 50	27,306	
Déblai, roc, à sec..... "	1,712	1 10	1,883	
Superstructure.....Pds lin.	485	28 00	13,580	
Assèchement.....	.....	.....	16,248	
				91,349
Chenal—				
Déblai, cuvette du canal, roc, à sec.....Yds c.	146,122	1 10	160,734	
" " terre, à sec..... "	221,552	0 30	66,465	
Éclairage—				
Phares.....	2	.....	3,769	
Cribs de balisage.....	10	.....	11,550	
Cribs de balisage avec feux.....	8	.....	10,045	
Lanternes.....	2	.....	500	
				253,063
				1,379,940
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc..	.....	.....	.....	137,994
Total.....	.....	.....	.....	1,517,934

Pour les détails concernant ce bief voir la page 150, et pour l'estimation le plan n° 15.

BIEF DU PARESSEUX-INFERIEUR.

Du Paresseux inferieur au Paresseux supérieur, du mille 331·5 au mille 332·9.

Cote de surface 617, cote en aval de l'écluse 557, deux écluses de 30 pieds de montée chacune, chute totale 60 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse du Paresseux-Inférieur—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	228,493	1 10	251,342	
Déblai, terre, à sec..... "	32,038	0 30	9,611	
Béton..... "	146,093	7 50	1,095,697	
Maçonnerie en béton..... "	306	50 00	15,300	
Installation et machinerie.....	.....	.....	46,000	
Portes d'écluse..... Liv.	2,894,380	0 06	173,663	
Abords et remplage—				
Cribs.....Yds c.	49,210	3 00	147,630	
Remplage sous les cribs..... "	2,582	0 50	1,291	
Remplage en arrière des bajoyers et des cribs. "	170,216	0 50	85,108	
				1,825,642
Barrages—				
Béton de première qualité.....Yds c.	10,050	7 50	76,375	
Béton de deuxième qualité..... "	16,225	4 50	73,012	
Déblai, roc, à sec..... "	4,624	1 10	5,086	
Déblai, terre, à sec..... "	14,116	0 30	4,234	
Superstructure.....Pds lin.	917	28 00	25,676	
				184,383
Chenal—				
Déblai, cuvette du canal, roc, à sec.....Yds c.	428,804	1 10	471,684	
" " terre, à sec..... "	126,517	0 30	37,955	
Cribs de balisage.....	2	.....	3,472	
				513,111
				2,523,136
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	252,313
Total.....	.....	.....	.....	2,775,449

Pour les détails concernant ce bief voir la page 150-151, et pour l'estimation le plan n° 15.

BIEF DE PARTAGE.

Du Paresseux supérieur à North-Bay, du mille 332·9 au mille 358·2.

Cote de surface 677, cote de surface en aval de l'écluse 617, deux écluses de 30 pieds de chute chacune, montée totale 60 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluses du Paresseux-Supérieur—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	339,433	1 10	373,376	
Béton..... "	144,203	7 50	1,081,522	
Maçonnerie en granit..... "	319	50 00	15,950	
Installation et machinerie—				
Usine génératrice.....	.....	7,500 00		
Force motrice.....	.....	9,000 00		
Eclairage électrique.....	.....	2,500 00		
Outillage d'assèchement.....	.....	2,000 00		
Machinerie des vannes.....	.....	25,000 00	46,000	
Portes d'écluse..... Liv.	3,082,460	0 06	184,947	
Abords et remplage—				
Cribs.....Yds c.	48,767	3 00	146,301	
Remplage sous les cribs..... "	23,822	0 50	11,911	
Remplage en arrière des bajoyers et des cribs. "	90,108	0 50	45,054	
				1,905,061
Barrages et aqueducs de régulation—				
Barrage à la chute Talon—				
Béton de première qualité.....Yds c.	9,876	7 50	74,070	
Béton de deuxième qualité..... "	14,559	4 50	65,515	
Déblai, roc, à sec..... "	3,761	1 10	4,137	
Superstructure.....Pds lin.	1,125	28 00	31,500	
Assèchement.....	.....	.....	13,190	
Barrage du Paresseux-Supérieur—				
Béton de première qualité.....Yds c.	3,262	7 50	24,465	
Béton de deuxième qualité..... "	3,035	4 50	13,657	
Déblai, roc, à sec..... "	1,478	1 10	1,626	
Déblai, terre, à sec..... "	493	0 30	148	
Superstructure.....Pds lin.	693	28 00	19,404	
Aqueduc de régulation du Paresseux-Supérieur—				
Béton.....Yds c.	850	7 50	6,375	
Deux portes éclusières «Stoney»..... Liv.	70,000	0 06	4,200	
				258,287
Chenal—				
Déblai—				
Cuvette du canal, roc, à sec.....Yds c.	4,622,930	1 10	5,085,223	
" " terre, à sec..... "	848,322	0 30	254,497	
Éclairage—				
Phares.....	6	.....	8,764	
Cribs de balisage	25	.....	25,063	
" " avec feux.....	20	.....	26,532	
Série de feux..... Paires	2	.....	3,000	
				5,403,079
Barrages—				
1. Déblai, terre, à sec.....Yds c.	1,465	0 40	586	
Remplage en terre..... "	2,090	0 25	523	
Corroi ..... "	1,045	0 60	627	
2. Déblai, terre, à sec..... "	1,720	0 40	688	
Remplage en terre..... "	3,230	0 25	808	
Corroi..... "	1,615	0 60	969	
3. Déblai, terre, à sec..... "	3,000	0 40	1,200	
Remplage en terre..... "	6,440	0 25	1,610	
Corroi ..... "	3,220	0 60	1,932	
4. Déblai, terre, à sec..... "	820	0 40	328	
Remplage en terre..... "	1,700	0 25	425	
Corroi..... "	850	0 60	510	

BIEF DE PARTAGE—*Suite et fin.*

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Barrages—(Suite)—				
5. Déblai, terre, à sec.....Yds c.	2,000	0 40	800	
Remplage en terre..... "	3,700	0 25	925	
Corroi..... "	1,850	0 60	1,110	
6. Déblai, terre, à sec..... "	4,300	0 40	1,720	
Remplage en terre..... "	7,150	0 25	1,788	
Corroi..... "	3,600	0 60	2,160	
7. Déblai, terre, à sec..... "	3,400	0 40	1,360	
Remplage en terre..... "	7,450	0 25	1,863	
Corroi..... "	3,725	0 60	2,235	
8. Déblai, terre, à sec..... "	2,900	0 40	1,160	
Remplage en terre..... "	4,700	0 25	1,175	
Corroi..... "	2,350	0 60	1,410	
9. Déblai, terre, à sec..... "	1,150	0 40	460	
Remplage en terre..... "	1,400	0 25	350	
Corroi..... "	700	0 60	420	
10. Déblai, roc, à sec..... "	790	1 25	987	
Remplage en terre..... "	3,050	0 40	1,220	
Corroi..... "	1,500	0 60	900	
				32,249
Écluse de North-Bay (chute 29 pieds; cote de surface en aval de l'écluse 648)—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	127,020	1 10	139,722	
Déblai, terre, à sec..... "	9,130	0 30	2,739	
Béton..... "	42,710	7 50	320,325	
Maçonnerie en granit..... "	203	50 00	10,150	
Outillage et machinerie.....	.....	.....	27,500	
Portes d'écluse.....	.....	.....	106,470	
Abords—				
Cribs, écluse de North-Bay.....Yds c.	49,295	3 00	147,885	
				754,791
Dommages—				
Lac Talon et Kaï-bus-kong.....	.....	.....	10,000	
Ponts—				
Pont à bascule roulant, à une volée, à North-Bay, route publique de Callender.....	.....	.....	10,000	
				20,000
				8,373,467
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs etc....	.....	.....	.....	837,346
				9,210,813

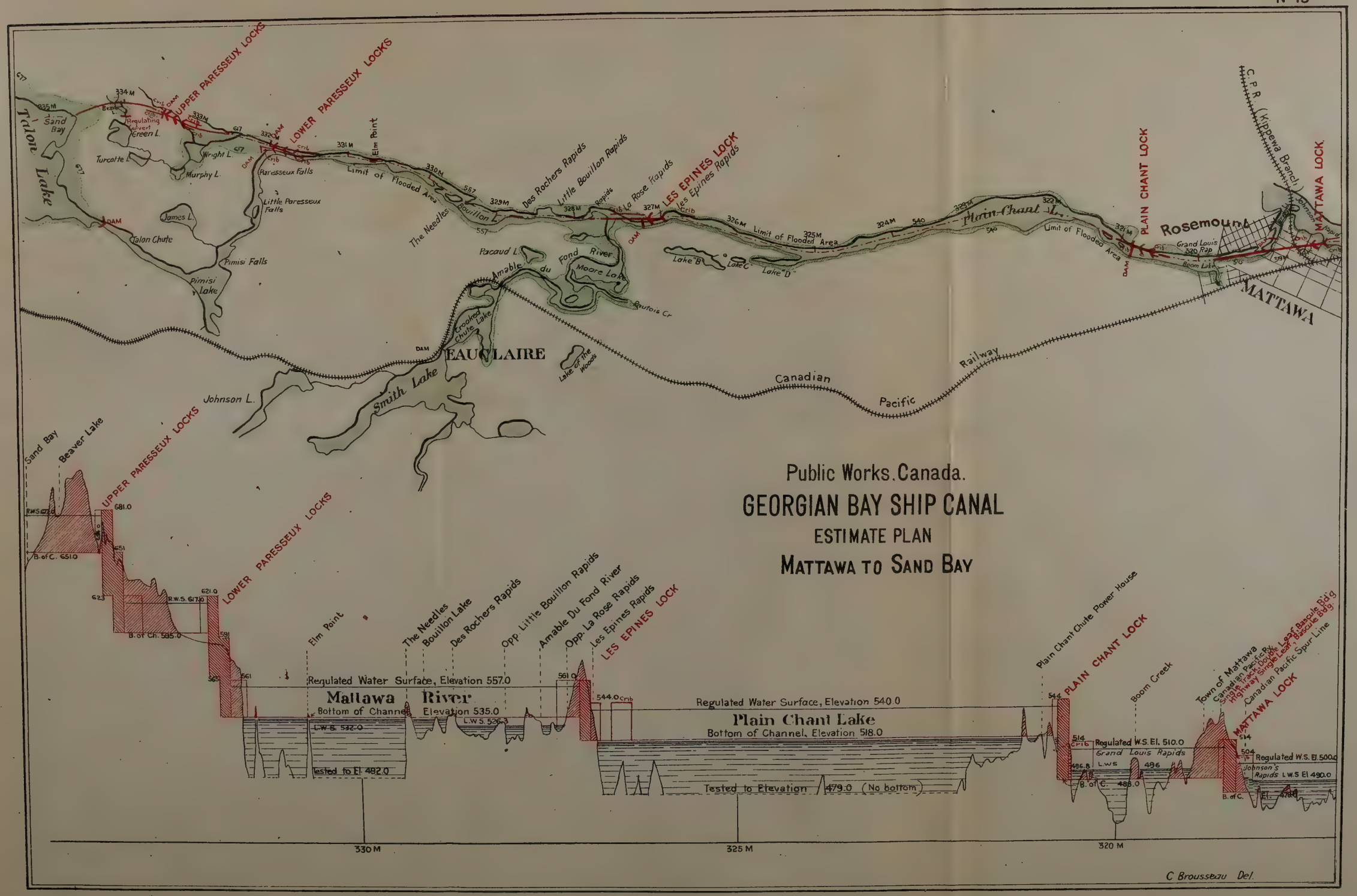
Pour les détails concernant ce bief voir la page 152, et pour l'estimation le plan n° 16.

CANAL DE L'ALIMENTATION FOURNIE PAR L'AMABLE-DU-FOND.

Devis pour un débit de 700 pieds cubes par seconde.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Barrage à la chute Gravelle—				
Assèchement	.....	.....	12,410	
Remplage en terre ..... Yds c.	134,505	0 25	33,626	
Enrochement ..... "	47,888	1 50	71,832	
Perré ..... "	.....	.....	7,962	
Pierres-perdues ..... "	2,618	4 00	10,472	
Ouvrages à la partie d'amont du canal, et ouvrages de régulation à la chute Gravelle—				
Béton ..... Yds c.	644	9 00	5,796	
Acier ..... Liv.	5,840	0 05	292	
Fonte ..... "	2,332	0 04	93	
Vannes et machinerie de manœuvre	.....	.....	1,000	
Conduite en bois de la chute Gravelle à la petite rivière Sparks—		11 80	322,730	
Conduite en bois ..... Pd courant	27,350	.....	36,240	
Chevalets pour supporter cette conduite	.....	0 30	6,139	
Déblai de terre ..... Yds c.	20,465			
Canalisation à ciel ouvert, à parois munies d'un revêtement ; abords à l'entrée et à la sortie des tunnels—				
Déblai de terre ..... Yds c.	150,060	0 35	52,511	
Revêtement en bêton ..... "	2,785	9 00	25,065	
Tunnel 1—				
Percement, boisage, etc ..... Pd courant	1,670	35 00	58,450	
Tunnel 2—				
Percement, boisage, etc ..... Pd courant	1,620	35 00	56,700	
Canalisation à ciel ouvert, à l'amont de la petite rivière Sparks—	113,791	0 30	34,197	
Déblai de terre ..... Yds c.				
Amélioration de la petite rivière Sparks, depuis le point ou le canal y déverse ses eaux jusqu'au lac Talon—				
Réservoirs (Extrait du rapport de l'hydraulicien)	.....	.....	.....	
Barrage de réservoir au lac Mink	.....	.....	38,250	
" " à la rivière Indienne (probable)	.....	.....	23,089	
" " au lac des Trois-Milles	.....	.....	16,377	
" " au lac Tea	.....	.....	46,034	
" " au lac Manitou	.....	.....	28,449	
				897,714
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc	.....	.....	.....	89,771
Total	.....	.....	.....	987,485

Pour les détails concernant ce bief voir la page 176.


Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
MATTAWA TO SAND BAY
UPPER PARESSEUX LOCKS
LOWER PARESSEUX LOCKS
LES EPINES LOCK
PLAIN CHANT LOCK
MATTAWA LOCK
Talon Lake
Sand Bay
Beaver L.
Green L.
Turcotte L.
Wright L.
Murphy L.
James L.
Talon Chute
Pimisi Falls
Pimisi Lake
Paresseux Falls
Little Paresseux Falls
Limit of Flooded Area
The Needles
Bouillon L.
Elm Point
Des Rochers Rapids
Little Bouillon Rapids
La Rose Rapids
Les Epines Rapids
Pacaud L.
Amable du Fond River
Moore Lake
Routois Cr.
Lake "B"
Lake "C"
Lake "D"
Plain Chant L.
Rosemount
Grand Louis Rap.
Boom Lit.
C.P.R. (Kippewa Branch)
MATTAWA
EAU CLAIRE
Crooked Chute Lake
Lake of the Woods
Smith Lake
Johnson L.
Canadian Pacific Railway
Regulated Water Surface, Elevation 557.0
Mattawa River
Bottom of Channel, Elevation 535.0
L.W.S. 532.0
L.W.S. 526.3
Tested to El. 482.0
Regulated Water Surface, Elevation 540.0
Plain Chant Lake
Bottom of Channel, Elevation 518.0
Tested to Elevation 479.0 (No bottom)
Plain Chant Chute Power House
Boom Creek
Town of Mattawa
Canadian Pacific R.R. Single Track Double Leaf Bascule Bdg.
Highway Single Leaf Bascule Bdg.
Canadian Pacific Spur Line
Regulated W.S. El. 510.0
Grand Louis Rapids
L.W.S. 486
B. of C. 488.0
Regulated W.S. El. 500.0
Johnson's Rapids L.W.S. El. 490.0
B. of C.
330 M
325 M
320 M
C. Brousseau Del.

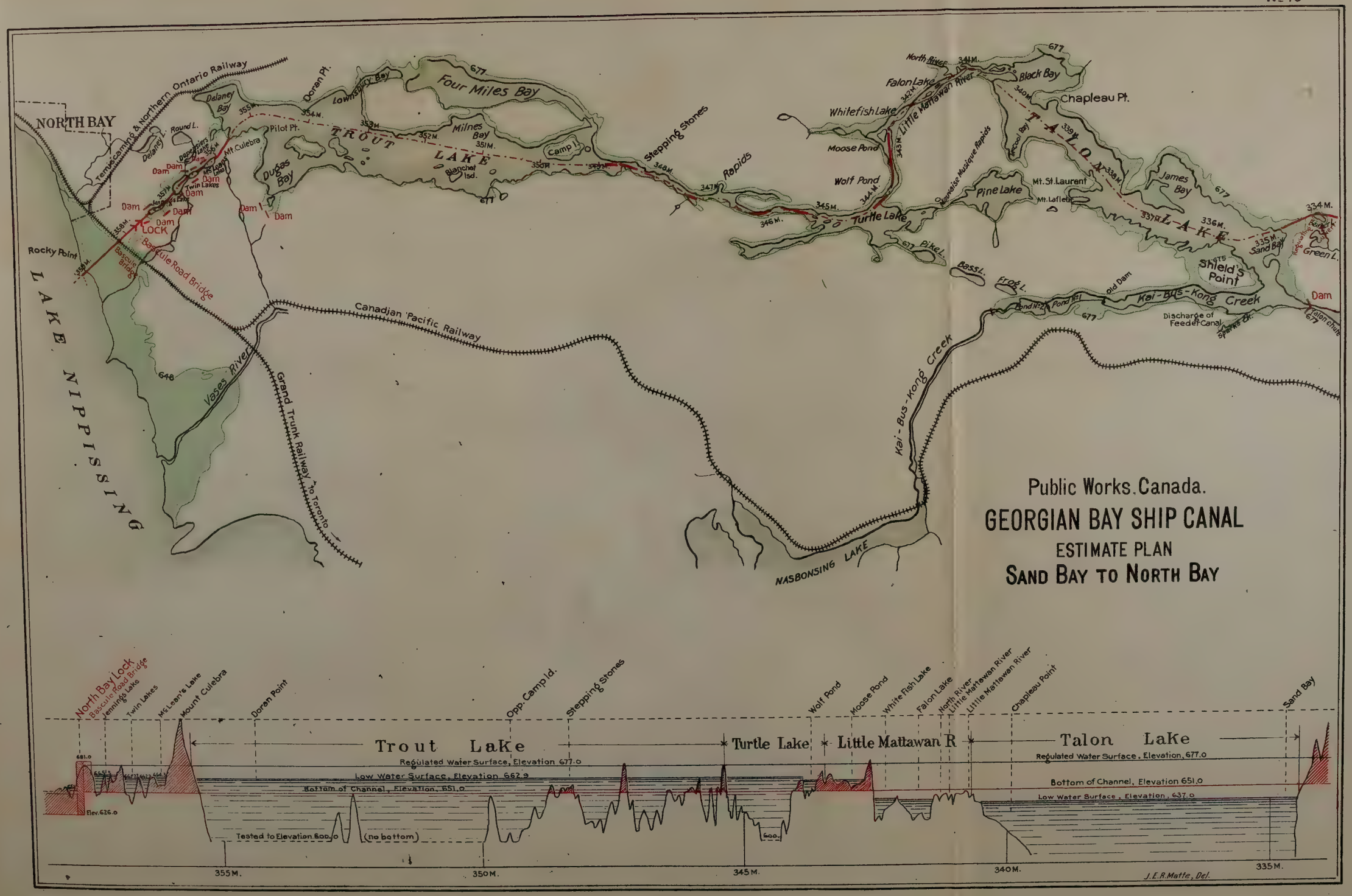
BIEF DE NIPISSING.

De North-Bay à l'écluse Chaudière, du mille 358·2 au mille 389·9.

Cote de surface 648, cote de surface en aval de l'écluse 624, montée 24 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Chenal—				
Déblai, cuvette du canal, roc, sous l'eau.....Yds c.	231,455	3 50	810,093	
" " roc, à sec..... "	407,175	1 10	447,893	
" " terre, sous l'eau.... "	154,062	0 25	38,515	
" " terre, à sec..... "	983,011	0 30	294,903	
Éclairage—				
Phares.....	11	.....	12,957	
Cribs de balisage.....	1	.....	778	
Lanternes.....	2	.....	500	
				1,605 639
Écluse Chaudière—				
Déblai de la fosse, roc, à sec.....Yds c.	113,462	1 10	124,808	
Béton..... "	42,389	7 50	317,917	
Maçonnerie en granit..... "	188	50 00	9,400	
Installation et machinerie.....	.....	.....	27,500	
Portes d'écluse.....	.....	.....	95,266	
Abords et remplage—				
Cribs.....Yds c.	61,908	3 00	185 724	
Enrochement sous les cribs..... "	4,382	0 50	2,191	
Remplage en arrière des bajoyers et des cribs. "	95,000	0 50	47,500	
				810,306
Barrages et régulation—				
Petite Chaudière (3 barrages)—				
Béton.....Yds c.	1,034	7 50	7,755	
Déblai, roc, à sec..... "	107	1 10	118	
Enrochement..... "	841	1 00	841	
Assèchement.....	.....	.....	3,000	
Grande Chaudière—				
Béton.....Yds c.	763	7 50	5,723	
Déblai, roc, à sec..... "	1,390	1 10	1,529	
3 portes éclusières «Stoney», 4 piliers.....	.....	.....	57,253	
Assèchement.....	.....	.....	5,000	
				81,219
Ouvrages auxiliaires pour l'entrée et les bassins, North-Bay—			418,428	
Cribs, à l'entrée de la Pointe Rocky.....Yds c.	139,476	3 00		
Ouvrages auxiliaires aux bassins, North-Bay—			96,999	
Cribs (2,000 pieds linéaires)..... "	32,333	3 00	26,666	
Enrochement en arrière des cribs..... "	53,333	0 50		542,093
Dommages—				
Terrains et bâtiments, à Callender.....	.....	.....	3,000	
" " à North-Bay.....	.....	.....	124,690	
Bassins, à Callender.....	.....	.....	15,000	
" à North-Bay.....	.....	.....	5,000	
" à la baie Cache.....	.....	.....	2,000	
" à Sturgeon Falls.....	.....	.....	2,000	
Terrains submergés sur les bords du lac Nipissing....	.....	.....	10,000	
Surélévation de la voie du «C.P.R.», à North-Bay...	15,000	0 40	6,000	
Ponts—				
Pont- à bascule roulant, à double voie, pour le «C.P.R.» à North-Bay.....	.....	.....	95,320	
				263,010
				3,302,267
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	330,227
Total.....	.....	.....	.....	3,632,494

Pour les détails concernant ce bief voir la page 158, et pour l'estimation le plan n° 17.


Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
SAND BAY TO NORTH BAY
NORTH BAY
Temiskaming & Northern Ontario Railway
Canadian Pacific Railway
Grand Trunk Railway to Toronto
LAKE NIPISSING
Vases River
Rocky Point
Bascule Road Bridge
LOCK
Dam
Mt Culebra
Pilot Pt.
Doran Pt.
Four Miles Bay
Milnes Bay
Camp
Dugas Bay
TROUT LAKE
Stepping Stones
Rapids
Turtle Lake
Wolf Pond
Moose Pond
Whitefish Lake
Falon Lake
Little Mattawan River
North River
Black Bay
Chapleau Pt.
TALON LAKE
Pine Lake
Mt. St. Laurent
Mt. Lafleur
James Bay
Sand Bay
Shield's Point
Green L.
Kei-Bus-Kong Creek
Discharge of Feeder Canal
Pike L.
Bass L.
Frog L.
Old Dam
Kai-Bus-Kong Creek
NASBONSING LAKE
North Bay Lock
Bascule Road Bridge
Lennings Lake
Twin Lakes
McLean's Lake
Mount Culebra
Doran Point
Opp. Camp Id.
Stepping Stones
Wolf Pond
Moose Pond
White Fish Lake
Falon Lake
North River
Little Mattawan River
Chapleau Point
Sand Bay
Trout Lake
Turtle Lake
Little Mattawan R
Talon Lake
Regulated Water Surface, Elevation 677.0
Low Water Surface, Elevation 662.9
Bottom of Channel, Elevation 651.0
Tested to Elevation 600.0
(no bottom)
Regulated Water Surface, Elevation, 677.0
Bottom of Channel, Elevation 651.0
Low Water Surface, Elevation, 637.0
Elev. 626.0
355 M.
350 M.
345 M.
340 M.
335 M.
J.E.R. Matte, Del.

BIEF DU RAPIDE DES CINQ-MILLES.

De l'écluse Chaudière au rapide des Cinq-Milles, du mille 389·9 au mille 403·4.

Cote de surface 624, cote de surface en aval de l'écluse 600, montée 24 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Chenal—				
Déblai, cuvette du canal, roc, sous l'eau.....Yds c.	338,086	3 50	1,183,301	
" " roc, à sec..... "	845,462	1 10	930,008	
Assèchement, rapide des Cinq-Milles.....	.....	.....	4,500	
Éclairage—				
Phares.....	3	.....	2,250	
Cribs de balisage.....	26	.....	11,393	
Cribs de balisage avec feux.....	29	.....	29,329	
				2,160,781
Écluse du rapide des Cinq-Milles—				
Déblai de la fosse, roc, à sec.....Yds c.	83,881	1 10	92,269	
Béton..... "	56,000	7 50	420,000	
Maçonnerie en granit..... "	188	50 00	9,400	
Assèchement.....	.....	.....	14,000	
Installation et machinerie.....	.....	.....	27,500	
Portes d'écluse.....	.....	.....	95,266	
Abords et remplage—				
Cribs.....Yds c.	62,895	3 00	188,685	
Enrochement sous les cribs..... "	40,372	0 50	20,186	
Remplage en arrière des bajoyers et des cribs. "	130,000	0 50	65,000	
				932,306
Barrages et régulation—				
Ile des Dix-huit-milles—				
Béton.....Yds c.	1,592	7 50	11,940	
Déblai, roc, à sec..... "	1,035	1 10	1,138	
Charpente.....«B.M.»	36,798	40 00	1,472	
Acier..... Liv.	43,014	0 06	2,581	
Chariot et grue..... "	7,000	0 06	420	
Barrage en pièces de bois.....Yds c.	411	3 00	1,233	
Assèchement.....	.....	.....	5,000	
Rapide des Cinq-milles—				
Béton.....Yds c.	934	7 50	7,005	
Déblai, roc, à sec..... "	5,876	1 10	6,464	
Charpente.....«B.M.»	27,621	40 00	1,105	
Acier..... Liv.	33,872	0 06	2,032	
Chariot et grue..... "	7,000	0 06	420	
Enrochement.....Yds c.	27,075	1 00	27,075	
Remplage en terre..... "	3,762	0 50	1,881	
				69,766
				3,162,853
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc.....	.....	.....	.....	316,285
Total.....	.....	.....	.....	3,479,138

Pour les détails concernant ce bief voir la page 159, et pour l'estimation le plan n° 18.

Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
NORTH BAY TO CHAUDIERE FALLS
LAKE NIPISSING
Sandy Island
Dry Pine L.
Burnt Island
Blueberry I'd.
Goose Ids.
Grand Manitou Islands
McDonald Ids.
Little Manitou Ids.
Rocky Point
Canadian Pacific Ry
Canadian Pacific and Northern Ry
NORTH BAY
Bascule Bridge
Highway Bascule Bridge
DAMS
Round L.
Ottawa River
Lock
Vases River
East Bay
South Bay
Fish Bay
Partridge I'd.
Franks Bay
Satchell Bay
HEAD OF FRENCH RIVER
Regulating Sluices
LOCK
Long Lake
Shoal Lake
Bass Lake
Restoul River
CHAUDIERE FALLS LOCK
Franks Bay
Manitou Islands
Rock Pt.
Can. Pac. Ry Bascule Bridge
NORTH BAY LOCK
Highway Bascule Bridge
Lake Nipissing
Crib
Regulated Water Surface, Elevation 648.0
Low Water Surface, Elevation 638.0
Bottom of Channel, Elevation 626.0
Tested to Elevation 590.0 (No bottom)
Elev. 566.0 (No bottom)
385 M
380 M
375 M
370 M
365 M
360 M
C. Brousseau Del.

BIEF DE LA RIVIERE PICKEREL.

De l'écluse du rapide des Cinq-Milles à la baie Georgienne, du mille 403·4 au mille 442·6.

Cote de surface 600, cote de surface en aval de l'écluse 578·51, montée 21·5 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Chenal (jusqu'au mille 440·5)—				
Déblai, cuvette du canal, terre, à sec.....Yds c.	64,922	0 30	19,476	
" " roc, sous l'eau..... "	750,371	3 50	2,626,298	
" " roc, à sec..... "	918,438	1 10	1,010,282	
Assèchement, au Fer-à-Cheval.....	.....	.....	7,500	
Éclairage—				
Phares.....	19	.....	16,522	
Cribs de balisage.....	21	.....	9,753	
" " avec feux.....	56	.....	37,007	
Lanternes.....	2	.....	500	
Série de feux.....Paires	3	.....	4,500	
				3,731,838
Écluse des Dalles—				
Déblai de la fosse, roc, à sec.....Yds c.	8,650	1 10	9,515	
Béton..... "	80,465	7 50	603,487	
Maçonnerie en granit..... "	222	50 00	11,100	
Installation et machinerie.....	.....	.....	27,500	
Portes d'écluse.....	.....	.....	92,665	
Assèchement à l'écluse et au barrage.....	.....	.....	121,000	
Abords et remplage—				
Cribs.....Yds c.	115,000	3 00	345,000	
Remplage sous les cribs..... "	59,507	0 50	29,753	
Remplage en arrière des bajoyers et des cribs. "	400,000	0 50	200,000	
				1,440,020
Barrages—				
Barrage à l'écluse des Dalles—				
Béton.....Yds c.	9,313	7 50	69,848	
Déblai, roc, à sec..... "	916	1 10	1,007	
Barrage de la pointe Tramway—				
Béton..... "	938	7 50	7,035	
Déblai, roc, à sec..... "	140	1 10	154	
Déblai, terre, à sec..... "	42	0 40	17	
Assèchement.....	.....	.....	1,000	
Barrage de la petite rivière Bass—				
Béton.....Yds c.	7,155	7 50	53,663	
Déblai, roc, à sec..... "	654	1 10	719	
Déblai, terre, à sec..... "	830	0 40	332	
Assèchement.....	.....	.....	3,500	
Barrage de la rivière Bad—				
Béton.....Yds c.	8,600	7 50	64,500	
Déblai, roc, à sec..... "	433	1 10	476	
Assèchement.....	.....	.....	2,500	
Barrage du débouché de l'est—				
Béton.....Yds c.	2,013	7 50	15,098	
Déblai, roc, à sec..... "	525	1 10	577	
Assèchement.....	.....	.....	3,500	
				223,926
Dommages—				
Ponts—				
Du «C.P.R.», franchissant la rivière Pickerel.....	.....	.....	150,000	
Du ch. de fer de la baie James, franchissant la rivière Pickerel.....	.....	.....	180,000	
				330,000
Entrée de la rivière des Francais (Du mille 440·5 au mille 442·6)—				
Déblai, roc, sous l'eau.....Yds c.	210,446	3 50	736,561	
Déblai, roc, à sec..... "	1,556	1 10	1,712	
Éclairage—				
Série de feux..... Paire	1	.....	1,800	
Lanternes..... "	2	.....	500	
Abords—				
Cribs.....Yds c.	15,089	3 00	45,267	
				785,840
				6,511,624
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	651,162
Total.....	.....	.....	.....	7,162,786

Pour les détails concernant ce bief voir la page 163, et pour l'estimation les plans n° 18 et 1[illegible].

Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
CHAUDIERE FALLS TO CANTIN ISLAND
NORTH CHANNEL
EIGHTEEN MILE ISLAND
FRENCH RIVER
MAIN CHANNEL
Wolsey River
CHAUDIERE ISLAND
INDIAN RESERVE
Restoul Riv.
Commanda Id.
Point Edward
Double Rapid Id.
Howl Pt.
Big Pine Rap.
Little Pine Rap.
Little Parisian Rap.
Howl's Head
Big Bluff Id.
FIVE MILE RAPIDS LOCK
Regulating Sluices
DAM
Commanda Creek
Chaudiere Falls
CHAUDIERE FALLS LOCK
Jeune Mariée I'd.
Horse Shoe Falls
Pickerel River
Squaw Lake
Lake
FIVE MILE RAP. LOCK
Little Parisian Rap.
Big Bluff Island
Big Parisian Rap.
Howl Point
Double Rapids Island
Point Edward
Big Pine Rap.
Little Pine Rap.
Jeune Mariée Id.
Keeso Point
CHAUDIERE FALLS LOCK
French River (Main Channel)
Regulated Water Surface, Elevation 600.0
Low Water Surface, Elevation 594.3
Bottom of Channel, Elevation 578.0
Tested to Elevation 545.0 (No bottom)
Regulated Water Surface, Elevation 624.0
Low Water Surface, Elev. 613.3
Bottom of Channel, Elevation 602.0
Tested to Elevation 565.3 (No bottom)
415 M.
410 M.
405 M.
400 M.
395 M.
390 M.
C. Brousseau Del.

RÉSUMÉ DE L'ESTIMATION, PAR BIEF, (VIA LE LAC ST-LOUIS).

——	Milles.	Écluses.	Barrages et régulation.	Chenaux.	Dommages.	Totaux.	Coût total y compris les dépenses éventuelles, etc.
		$	$	$	$	$	$
Bief de Montréal	0 to 5	1,090,700	64,000	1,352,300	1,352,000	3,859,000	4,244,827
" St-Louis	5 to 25	1,093,000	12,200	11,070,800	377,000	12,553,000	13,808,239
" d'Oka	25 to 49	784,800	360,800	937,300	251,100	2,334,000	2,567,365
" de Pointe-Fortune	49 to 60	1,477,400	361,900	1,880,900	140,600	3,860,800	4,246,905
" d'Ottawa	60 to 121	989,600	207,800	3,750,900	1,221,500	6,169,800	6,786,849
" de Hull	121 to 122	929,700	5,700	730,400	658,000	2,323,800	2,556,153
" d'Aylmer	122 to 154	673,700	406,600	2,938,800	1,580,000	5,599,100	6,159,043
" d'Arnprior	154 to 174	818,200	477,700	1,421,400	28,300	2,745,600	3,020,268
" de Portage-du-Fort	174 to 187	919,400	596,200	383,900	132,800	2,032,300	2,235,516
" du Rocher-Fendu	187 to 190	1,071,800	352,400	49,400	8,200	481,800	1,630,026
" de Coulonge	190 to 209	1,052,300	588,500	2,294,900	4,700	3,940,400	4,334,461
" de Pembroke	209 to 265	1,030,800	209,600	2,984,500	175,300	4,400,200	4,840,099
" de Des-Joachims	265 to 284	1,419,123	87,895	1,198,365	20,200	2,725,583	2,998,141
" du Rocher-Capitaine	284 to 296	2,028,428	495,383	1,394,089	.....	3,917,900	4,309,690
" de Deux-Rivières	296 to 318	965,058	452,447	870,516	182,400	2,470,421	2,717,463
" de Mattawa	318 to 320	874,357	171,321	321,087	138,760	1,505,525	1,656,077
" de Plain-Chant	320 to 326	1,055,906	265,908	131,778	.....	1,453,592	1,598,951
" des Epines	326 to 331	1,035,528	91,349	253,063	.....	1,379,940	1,517,934
" du Paresseux-Inférieur	331 to 333	1,825,642	184,383	513,111	.....	2,523,136	2,775,449
" de Partage	333 to 358	2,659,852	290,536	5,403,079	20,000	8,373,467	9,210,813
" du Nipissing	358 to 390	810,306	81,219	2,147,732	263,010	3,302,267	3,632,494
" du rapide des Cinq-Milles	390 to 403	932,306	69,766	2,160,781	.....	3,162,853	3,479,138
" de la rivière Pickerel	403 to 442	1,440,020	223,926	4,517,678	330,000	6,511,624	7,162,786
		26,977,926	6,057,533	48,706,779	6,883,870	88,626,108	97,488,687
		30 p.c.	7 p.c.	55 p.c.	8 p.c.		
Réservoirs d'emmagasinement, etc	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2,200,000
Coût total approximatif	.....	.....	.....	.....	.....	.....	99,689,000

Construction des écluses, barrages, chenaux, jetées, et : éclairage, dommages, etc	$ 88,626,108
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, administration, 10 p.c. environ	8,862,892
Emmagasinement des crues, bassins de régulation, téléphones, etc	2,200,000
Total	$ 99,689,000
Alimentation supplémentaire au bief de partage, lorsque nécessaire	$ 987,485

RESUME DE L'ESTIMATION PAR ITEM.

ROUTE A (LAC ST-LOUIS, STE-ANNE, ETC.) *Voir* page 356.

Désignation.		Quantité.	Prix par unité.	Coût total.
				$
Dérochement, sous l'eau	Yds c.	8,322,554	$1.50, $3,00 et $3.50	23,982,780
Dérochement, à sec	"	18,574,496	$1.00 and $1.50	19,587,750
Déblai de terre, dragage	"	8,935,667	20c., 25c., 30c. et 35c.	2,140,073
Déblai de terre, à sec	"	10,836,537	20c., 30c., 35c., et 45c.	3,223,690
Béton pour barrages, écluses et jetées d'accès	"	1,841,259	$7.50	13,810,493
Béton de deuxième qualité, pour barrages	"	60,698	$4.50	273,139
Maçonnerie en granit, pour les écluses	"	2,474	$50.00	123,700
Enrochement (barrages, levées et en arrière des cribs et des bajoyers)	"	7,880,652	50c.	3,940,337
Enrochement (perrés et fosses d'emprunt)	"	510,088	$1.00	510,088
Revêtement des berges	"	114,300	$2.00	228,600
Remplage en terre (barrages, levées, et en arrière des bajoyers)	"	3,770,078	5c., 10c., 15c., 25c., 30c., 50c. et 60c.	984,229
Cribs	"	1,910,102	$3.00 et $3.50	6,191,405
Clayonnages	"	84,583	$1.35	114,186
Vannes à poutrelles, ouvrages de régulation, et machinerie				1,849,680
Assèchement				354,976
Portes d'écluse (acier)	Liv.	43,501,767	6c.	2,610,106
Installation et force motrice				875,920
Ponts, croisements de voies ferrées				1,462,882
Phares, ouvrages de balisage, éclairage				879,734
Endommagement des terrains et des sources de forces hydrauliques; drainage; déplacements de voies ferrées et de routes publiques, etc				5,482,340
				88,626,108
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, administration, à 10 p.c. près				8,862,892
Emmagasinement des crues; bassins de régulation; téléphones, etc				2,200,000
Total				99,689,000
Canal d'alimentation, lorsque nécessaire				987,485

ROUTE B (RIVIÈRE DES PRAIRIES, ETC.) *Voir* la page 356.

Total de l'estimation				93,890,000

COMPARAISON DES TRACES PAR SAND-BAY ET PAR L'AMABLE-DU-FOND.

Entre les lacs Talon et Plain-Chant.

Matériaux.	Tracé par Sand Bay.			Route de l'Amable-du-Fond.		
	Quantité.	Prix.	Montant.	Quantité.	Prix.	Montant.
	Yds cub.	$ c.		Yds cub.	$ c.	$
Roc, à sec	2,767,957	1 10	3,044,753	3,065,610	1 10	3,372,171
Roc, sous l'eau	.....	.....	.....	13,000	3 50	52,500
Terre, à sec	685,189	0 30	205,557	1,225,763	0 30	367,722
Enrochements	333,703	0 50	166,851	507,079	0 50	253,539
" (posés à la main)	8,026	1 50	12,039	.....	.....	.....
Remplages en terre	10,792	0 25	2,698	214,340	0 25	53,585
Béton	395,114	7 50	2,963,355	398,850	7 50	2,991,375
Cribs	225,318	3 00	675,954	215,955	3 00	647,865
Déplacement de la voie du «C.P.R.»	.....	.....	.....	.....	.....	380,480
Deux ponts tournants, aux croisements des routes	.....	.....	.....	.....	.....	90,000
Déplacement de la route près d'Eau-Claire	.....	.....	.....	.....	.....	2,000
			7,071,207			8,211,243
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieur. etc	.....	.....	707,120	.....	.....	821,124
Total	.....	.....	7,778,327	.....	.....	9,032,367
Différence en faveur du tracé par Sand-Bay	.....	.....	1,254,040			

ESTIMATION, DE NORTH-BAY AU PIED DU PARESSEUX SUPERIEUR.

Le fond du canal, au bief de partage, étant abaissé à la cote 626·0 et sa surface portée au niveau du lac Nipissing.

Emplacements et désignation.	Quantité.	Prix.	Montant.
	Yds cubes.	$ c.	$
Déblai, roc, à sec—			
Cuvette du canal (d'après l'estimation définitive)	4,614,853	1 10	5,076,338
Nouvelle quantité en passant par l'emplacement de l'écluse de North-Bay	321,870	1 10	354,057
Nouvelle quantité en passant de la cote de fond 651·0 à la cote 626·0	9,333,148	1 20	11,199,776
Nouvelle fosse d'écluse isolée, au Paresseux Supérieur	134,500	1 10	147,950
Déblai, terre, à sec—			
Cuvette du canal (d'après l'estimation définitive)	1,766,147	0 30	529,844
Nouvelle quantité en passant par l'emplacement de l'écluse de North-Bay	14,741	0 30	4,422
Béton—			
Ecluse isolée, au Paresseux Supérieur (approximativement)	70,000	7 50	525,000
Maçonnerie en granit—			
Ecluse isolée au Paresseux Supérieur	198	50 00	9,900
Abords et remplage—			
Cribs, au Paresseux-Supérieur (approximativement)	35,074	3 00	105,222
Barrages—			
Chute Talon—			
Béton de première qualité	2,880	7 50	21,600
Béton de deuxième qualité	2,016	4 50	9,072
Déblai, roc, à sec (approximativement)	1,880	1 10	2,068
Superstructure (pied linéaire)	640	28 00	17,920
Assèchement	.....	.....	5,000
Installation, machinerie, portes d'écluse, etc	.....	.....	135,000
Ponts—			
Chemin de fer Pacifique-Canadien, près de North-Bay	.....	.....	95,320
Chemin public à Callender (approximativement)	.....	.....	30,000
Éclairage	.....	.....	63,359
Dommages	.....	.....	10,000
Ouvrages auxiliaires aux bassins, à North-Bay—			
Cribs (2,000 pieds linéaires)	32,333	3 00	96,999
Enrochement en arrière des cribs	53,333	0 50	26,666
Total	.....	.....	18,465,515
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, administration, etc	.....	.....	1,846,552
Coût total	.....	.....	20,312,067

Cote du fond 651·0 = $ 10,685,326
" 626·0 = 20,312,067

$ 9,626,741, différence en faveur du bief de partage au niveau des lacs à la Truite et Talon.

RÉSUMÉ DE L'ESTIMATION.

Section de la Rivière des Français, de North-Bay au lac Huron: du mille 358·2 au mille 442·6.

Bief du Nipissing (du mille 358·2 au mille 389·9)	$ 3,302,267
Bief du rapide des Cinq-Milles (389·9 à 403·4)	3,162,863
Bief de la rivière Pickerel et entrée dans le lac (403·4 à 442·6)	6,511,624
	$12,976,744
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, administration	1,297,676
Total	$14,274,420

ROUTE ALTERNATIVE ATTEIGNANT MONTREAL APRES AVOIR SUIVI LA RIVIERE DES PRAIRIES (BACK-RIVER).

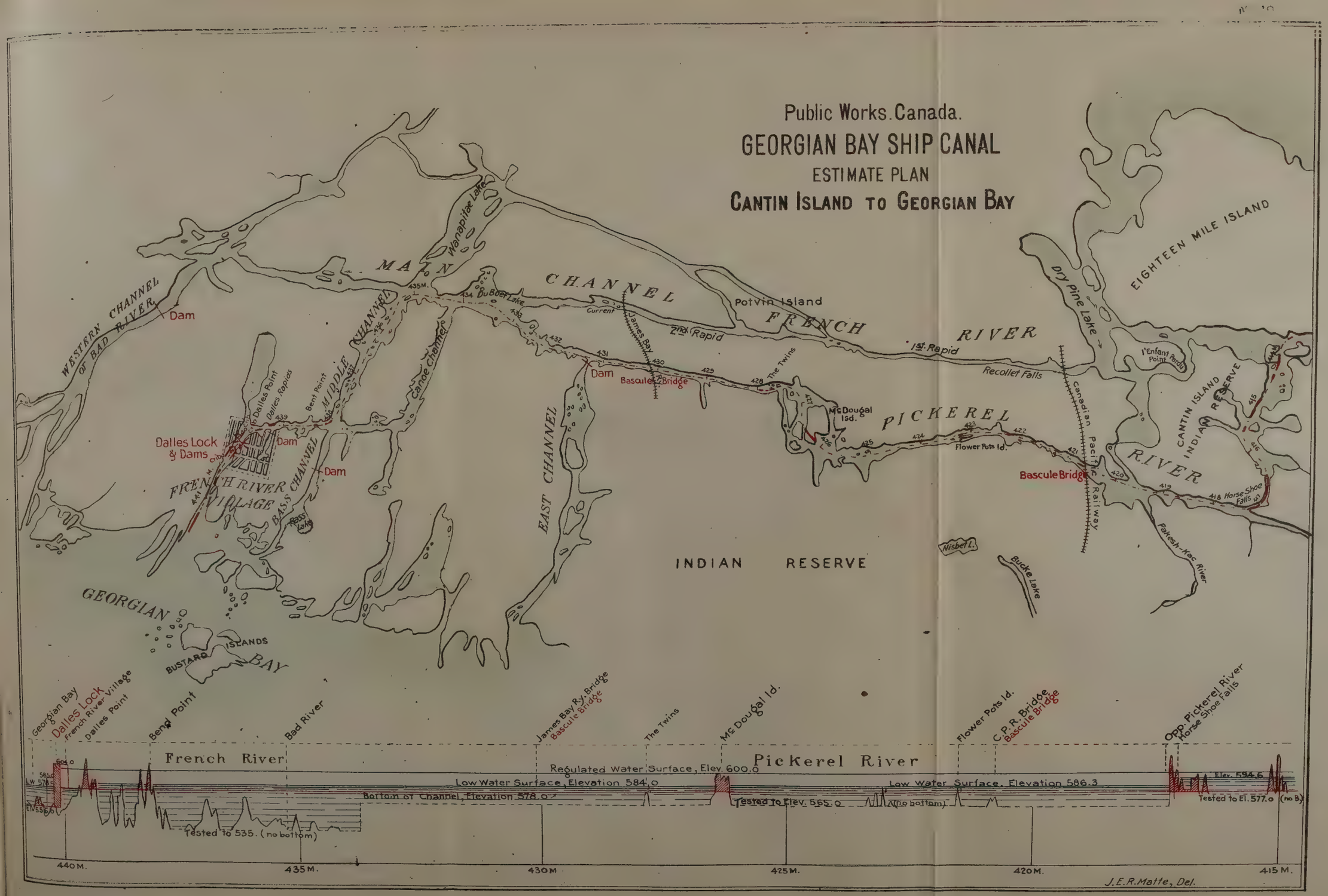
BIEF DES PRAIRIES.

Du chenal maritime au Sault-au-Récollet, du mille 0 au mille 17.

Cote de surface 40, cote de surface en aval de l'écluse 16, montée 24 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse des Prairies—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	68,360	1 00	68,360	
Assèchement de la fosse.....	.....	.....	10,000	
Béton pour les bajoyers, etc.....Yds c.	42,540	7 50	319,000	
Jetées d'accès, crib..... "	57,914	3 50	202,700	
" murs en béton..... "	8,000	7 50	60,000	
" avec enrochement en arrière des murs..... "	48,000	0 50	24,000	
Portes d'écluse..... Ton.	742	120 00	89,040	
Machines pour manœuvrer les portes..... Chac.	8	500 00	4,000	
Machinerie pour les vannes de remplissage et de vidange..... "	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour les portes et les vannes, batteries d'accumulateurs, éclairage.....	.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc.....	.....	.....	10,000	
				812,900
Barrage et régulation—				
Barrage, pierres-perdues.....Yds c.	92,772	0 50	46,386	
Barrage, talutage en terre..... "	23,193	0 25	5,798	
Vannes à poutrelles.....	.....	.....	60,550	
Machines pour leur manœuvre..... Chac.	2	700 00	1,400	
				114,200
Chenal—				
Déblai, roc, sous l'eau.....Yds c.	984,777	3 00	2,954,331	
" roc, à sec..... "	202,023	1 00	202,023	
" terre, sous l'eau..... "	3,989,258	20c. & 35c.	808,354	
" terre, à sec..... "	511,384	0 35	178,985	
Revêtement des berges..... "	4,000	2 00	8,000	
Série de feux, piliers de balisage, etc.....	.....	.....	44,400	
				4,960,093
Dommages—				
Expropriation des biens riverains.....	.....	.....	408,625	
Sources de force hydraulique.....	.....	.....	30,000	
Déplacement des routes publiques.....	.....	.....	16,000	
Ponts des chemins de fer.....	.....	.....	120,000	
				574,625
				5,697,800
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	569,780
Totaux.....	.....	.....	.....	6,267,580

Pour les détails concernant ce bief voir la page 109, et pour l'estimation le plan n° 20.


Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
CANTIN ISLAND TO GEORGIAN BAY
WESTERN CHANNEL OF BAD RIVER
Dam
MAIN CHANNEL
Wanapitae Lake
Bubert Lake
Current
James Bay
2nd Rapid
Potvin Island
FRENCH RIVER
1st Rapid
Recollet Falls
EIGHTEEN MILE ISLAND
Dry Pine Lake
l'Enfant Point
CANTIN ISLAND INDIAN RESERVE
Dalles Point
Dalles Rapids
Bent Point
MIDDLE CHANNEL
Canoe Channel
Dam
Bascule Bridge
The Twins
McDougal Isd.
PICKEREL RIVER
Flower Pots Id.
Canadian Pacific Railway
Bascule Bridge
Dalles Lock & Dams
Dam
Dam
FRENCH RIVER VILLAGE
BASS CHANNEL
Bass Lake
EAST CHANNEL
INDIAN RESERVE
Nisbet I.
Bucke Lake
Pakesh-Kac River
Horse Shoe Falls
GEORGIAN BAY
BUSTARD ISLANDS
Georgian Bay
Dalles Lock
French River Village
Dalles Point
Bent Point
Bad River
James Bay Ry. Bridge
Bascule Bridge
The Twins
McDougal Id.
Flower Pots Id.
C.P.R. Bridge
Bascule Bridge
Opp. Pickerel River
Horse Shoe Falls
French River
Pickerel River
Regulated Water Surface, Elev. 600.0
Low Water Surface, Elevation 584.0
Low Water Surface, Elevation 586.3
Bottom of Channel, Elevation 578.0
Tested to Elev. 565.0 (no bottom)
Tested to 535. (no bottom)
Tested to El. 577.0 (no B.)
Elev. 594.6
440M.
435M.
430M
425M.
420M.
415M.
J.E.R. Matte, Del.

ROUTE ALTERNATIVE ÀTTEIGNANT MONTREAL APRES AVOIR SUIVI LA RIVIERE DES PRAIRIES (BACK-RIVER)—*Suite.*

BIEF DU RÉCOLLET.

Du Sault-au-Récollet à Pointe-Fortune, du mille 17 au mille 49.

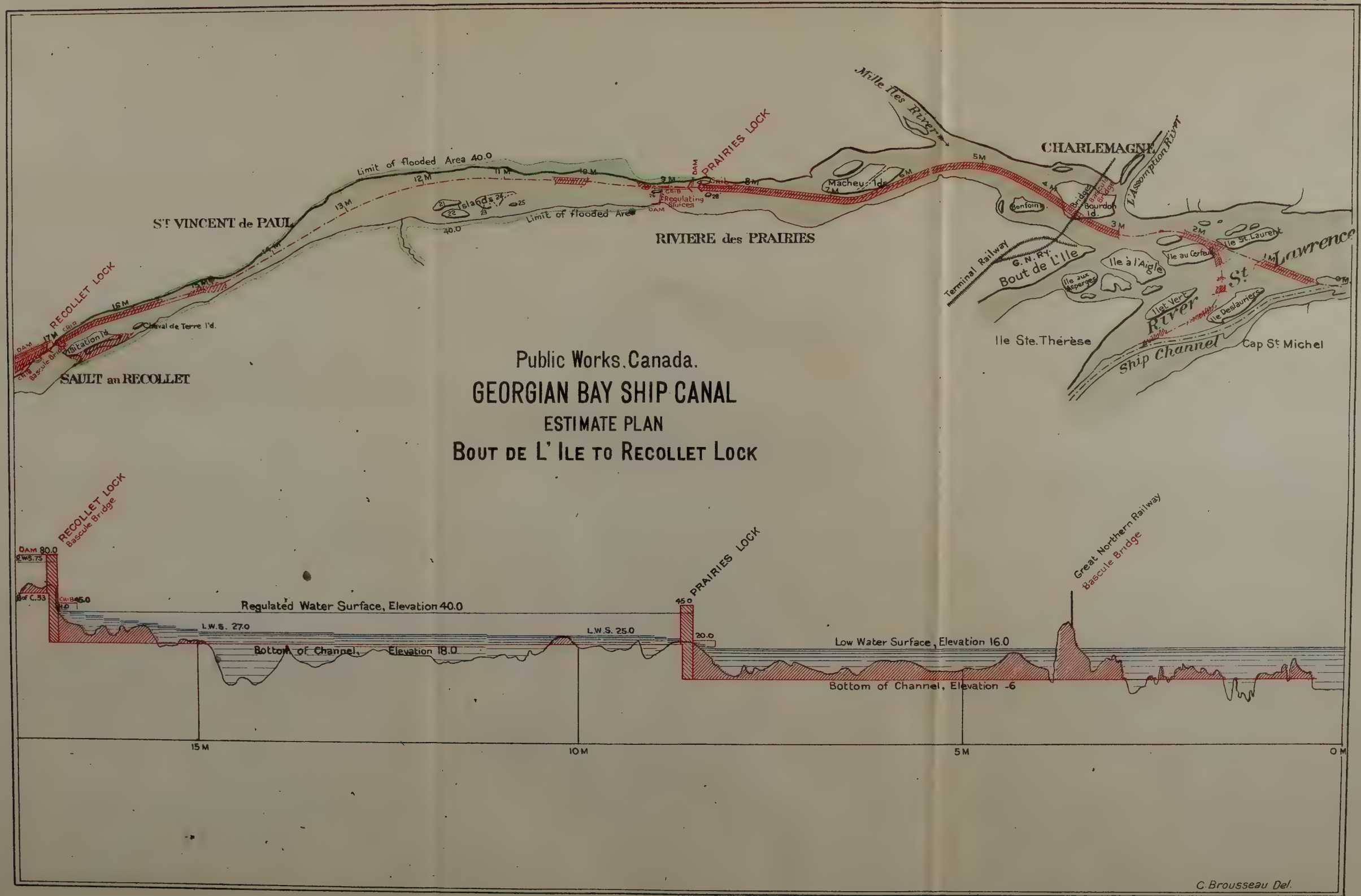
Cote de surface 75, cote de surface en aval de l'écluse 40, montée 35 pieds.

Description.		Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
			$ c.	$	$
Écluse du Récollet—					
Déblai, roc, à sec	Yds c.	77,600	1 00	77,600	
Déblai, terre, à sec	"	49,300	0 35	17,300	
Assèchement de la fosse		.....	.....	10,000	
Béton pour les bajoyers, etc	Yds c.	70,983	7 50	532,400	
Jetées d'accès, crib	"	108,000	3 50	378,000	
" murs en béton	"	8,000	7 50	60,000	
" enrochement en arrière des murs	"	48,000	0 50	24,000	
Portes d'écluse	Ton.	890	120 00	106,800	
Machines pour la manœuvre des portes	Chac.	8	500 00	4,000	
Vannes de remplissage et de vidange, et machinerie	"	4	3,960 00	15,840	0
Moteurs, des portes et des vannes, accumulateurs électriques, éclairage		.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc		.....	.....	10,000	1,245,944
Barrages et régulation—					
Vannes à poutrelles		.....	.....	357,444	
Machinerie de manœuvre	Chac.	15	700 00	10,500	367,94
Chenal—					
Déblai, roc, sous l'eau	Yds c.	538,007	3 00	1,614,021	
" roc, à sec	"	407,982	1 00	407,982	
" terre, sous l'eau	"	5,015,326	0 20	1,003,065	
" terre, à sec	"	5,343,998	0 35	1,870,400	
Levées, pierres-perdues	"	26,248	0 50	13,124	
Levées, terre	"	3,250,573	15c. & 25c.	488,242	
Revêtement des berges	"	106,000	2 00	212,000	
Série de feux, piliers de balisage, etc		.....	.....	40,700	5,649,534
Dommages—					
Expropriation des biens riverains		.....	.....	368,305	
Sources de force hydraulique		.....	.....	5,000	
Ponts des chemins de fer		.....	.....	65,000	
Ponts publics		.....	.....	75,000	513,305
					7,776,600
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc					777,660
Total		.....	.....		8,554,260

Ci-après nous donnons l'estimation des deux routes donnant accès à Montréal, à partir de Pointe-Fortune:—

De Montréal à Ste-Anne et à Pointe-Fortune	$ 20,620,431
Du chenal maritime, par Back-River, à Pointe-Fortune	14,821,840
Différence	$ 5,798,591

Pour les détails concernant ce bief voir la page 110, et pour l'estimation le plan n° 21.


Public Works, Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
BOUT DE L' ILE TO RECOLLET LOCK
RECOLLET LOCK
Bascule Bridge
PRAIRIES LOCK
Mille Iles River
CHARLEMAGNE
L'Assomption River
St VINCENT de PAUL
Limit of flooded Area 40.0
Islands
Regulating Sluices
Limit of flooded Area
RIVIERE des PRAIRIES
Macheu Id.
Bonfoin
Bourdon Id.
Terminal Railway
G.N.Ry.
Bout de L'Ile
Ile à l'Aigle
Ile aux Asperges
Ile au Cerfeuil
Ile St. Laurent
St Lawrence River
Ile Deslauriers
Ile Ste. Thérèse
Cap St Michel
Ship Channel
Cheval de Terre Id.
Visitation Id.
SAULT au RECOLLET
Dam 80.0
L.W.S. 75
Regulated Water Surface, Elevation 40.0
L.W.S. 27.0
Bottom of Channel, Elevation 18.0
L.W.S. 25.0
45.0
20.0
Low Water Surface, Elevation 16.0
Bottom of Channel, Elevation -6
Great Northern Railway
Bascule Bridge
15 M
10 M
5 M
0 M
C. Brousseau Del.

BIEF DE PORTAGE-DU-FORT, *VIA* LE CHENAL CALUMET.

Des rapides des Chenaux à la chute Mountain, du mille 174 au mille 184—(Suite du chaînage du tracé principal).

Cote de surface 280, cote de surface en aval de l'écluse 245, montée 35 pieds.

Description.		Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
			$ c.	$	$
Écluse des Chenaux—					
Déblai, roc, à sec	Yds c.	174,055	1 00	174,100	
Assèchement de la fosse		.....	.....	10,000	
Béton pour les bajoyers, etc	Yds c.	37,900	7 50	284,250	
Jetées d'accès, crib	"	60,791	3 50	212,770	
" murs en béton	"	7,000	7 50	52,500	
" enrochement	"	78,260	0 50	39,130	
Portes d'écluse	Ton.	890	120 00	106,800	
Machines pour manœuvrer les portes	Chac.	8	500 00	4,000	
Vannes de remplissage et de vidange, et machinerie	"	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour les portes et les vannes, batteries d'accumulateurs, éclairage		.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc		.....	.....	10,000	
					919,390
Barrages et régulation—					
Barrage, pierres-perdues	Yds c.	553,586	0 50	276,793	
" talutage en terre	"	138,396	0 50	69,198	
" fosse d'emprunt, roc	"	125,000	1 00	125,000	
Vannes à poutrelles		.....	.....	123,100	
Machines de manœuvre	Chac.	3	700 00	2,100	
					596,191
Chenal—					
Déblai, roc, sous l'eau	Yds c.	2,867	3 00	8,601	
" roc, à sec	"	203,566	1 00	203,566	
" terre, à sec	"	105,000	0 35	36,750	
Série de feux, piliers de balisage, etc		.....	.....	49,150	
					298,067
Dommages—					
Expropriation des biens riverains		.....	.....	52,805	
Sources de force hydraulique		.....	.....	10,000	
Déplacement de la route publique		.....	.....	5,000	
Pont public		.....	.....	65,000	
					132,805
					1,946,500
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc		.....	.....	.....	194,650
Total		.....	.....	.....	2,141,150

Pour les détails concernant ce bief voir la page 130, et pour l'estimation le plan n° 22.

BIEF DE LA CHUTE MOUNTAIN, CHENAL DU CALUMET.

De la chute Mountain à l'écluse du Calumet, du mille 184 au mille 187.

Cote de surface 315, cote de surface en aval de l'écluse 280, montée 35 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse de la chute Mountain—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	44,834	1 00	44,834	
Déblai, terre, à sec..... "	72,664	0 35	12,534	
Assèchement de la fosse.....	.....	.....	10,000	
Béton pour les bajoyers, etc.....Yds c.	72,029	7 50	540,218	
Jetées d'accès, crib..... "	82,800	3 50	289,800	
" murs en béton..... "	6,400	7 50	48,000	
" enrochement..... "	63,468	0 50	31,734	
Portes d'écluse..... Ton.	820	120 00	106,800	
Machines pour manœuvrer les portes..... Chac.	8	500 00	4,000	
Vannes de remplissage et de vidange, et machinerie..... "	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour les portes et les vannes, batteries d'accumulateurs, éclairage.....	.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc.....	.....	.....	10,000	
				1,123,760
Barrage et régulation—				
Barrage, pierres-perdues.....Yds c.	159,432	0 50	79,716	
Barrage, talutage en terre..... "	39,858	0 25	19,929	
Vannes à poutrelles.....	.....	.....	90,426	
Machines de manœuvre..... Chac.	3	700 00	2,100	
				192,171
Chenal—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	115,205	1 00	115,205	
Déblai, terre, à sec..... "	107,825	0 35	37,739	
Série de feux, piliers de balisage, etc.....	.....	.....	18,750	
				171,694
Dommages—				
Expropriation des biens riverains.....	.....	.....	6,000	
				6,000
				1,493,600
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	149,360
Total.....	.....	.....	.....	1,642,960

Pour les détails concernant ce bief voir la page 131, et pour l'estimation le plan n° 22.

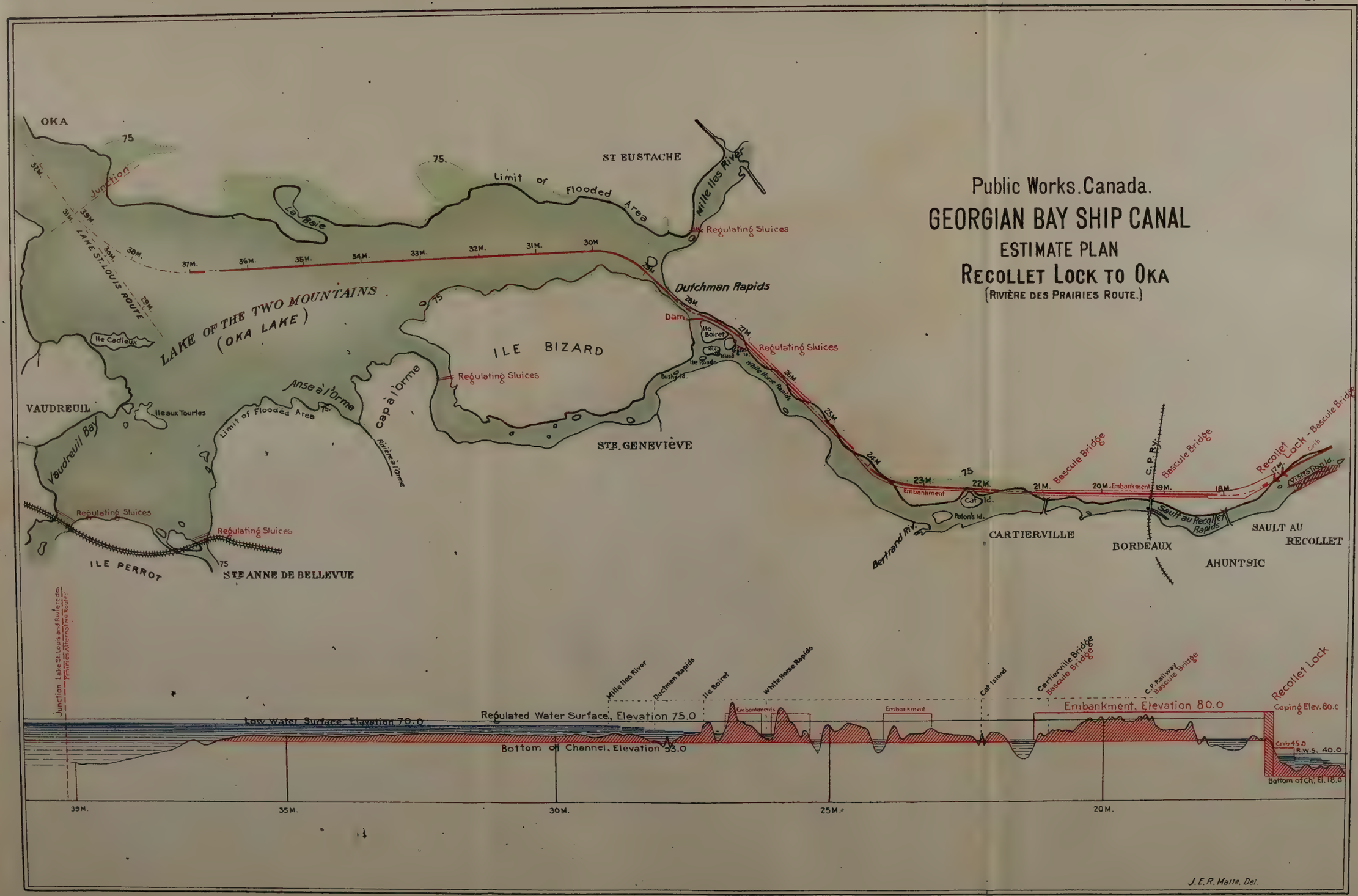
BIEF DU LAC COULONGE, CHENAL DU CALUMET.

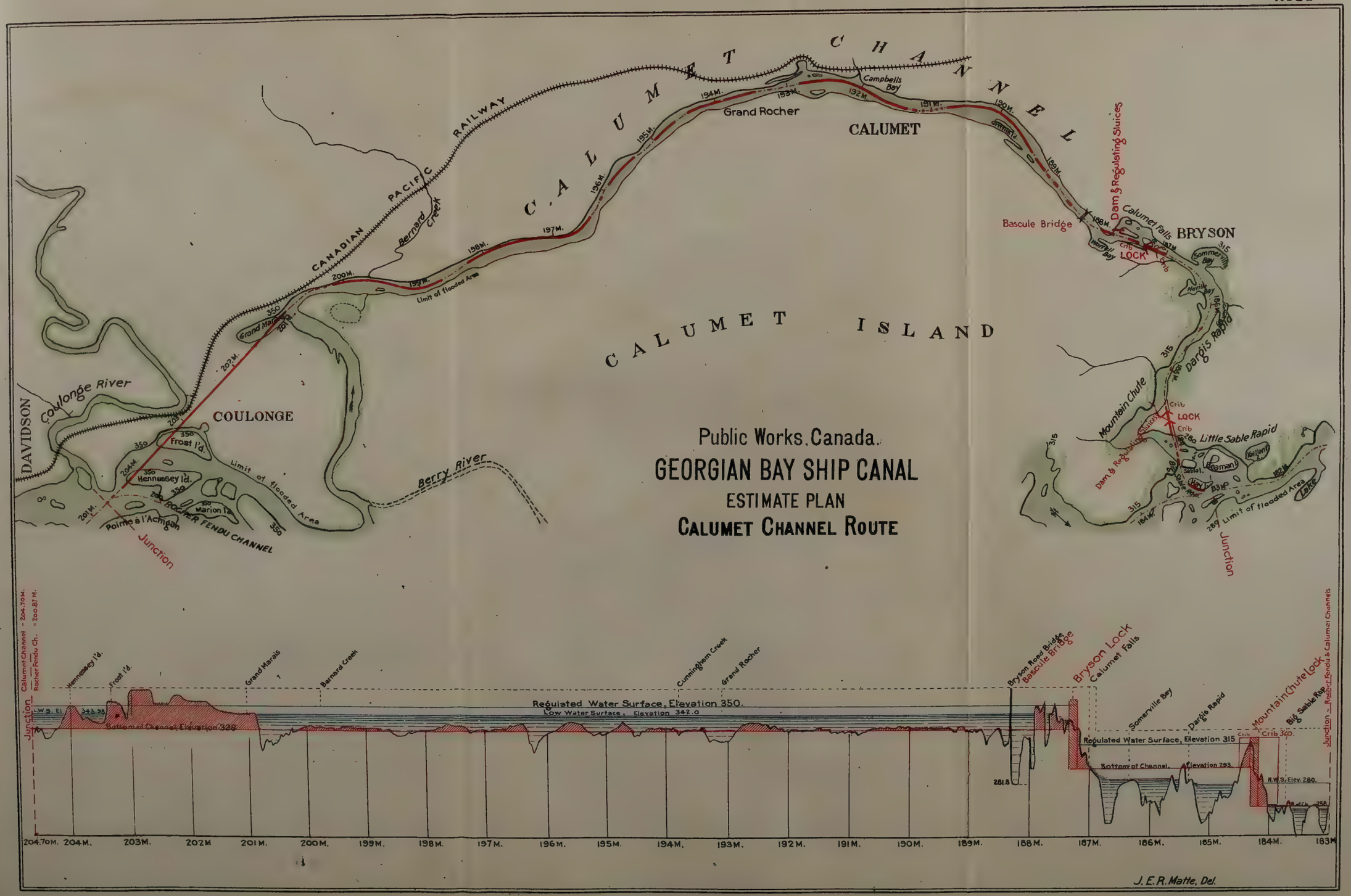
De l'écluse du Calumet aux rapides Paquette, du mille 187 au mille 212—(le mille 209 est sur le tracé principal).

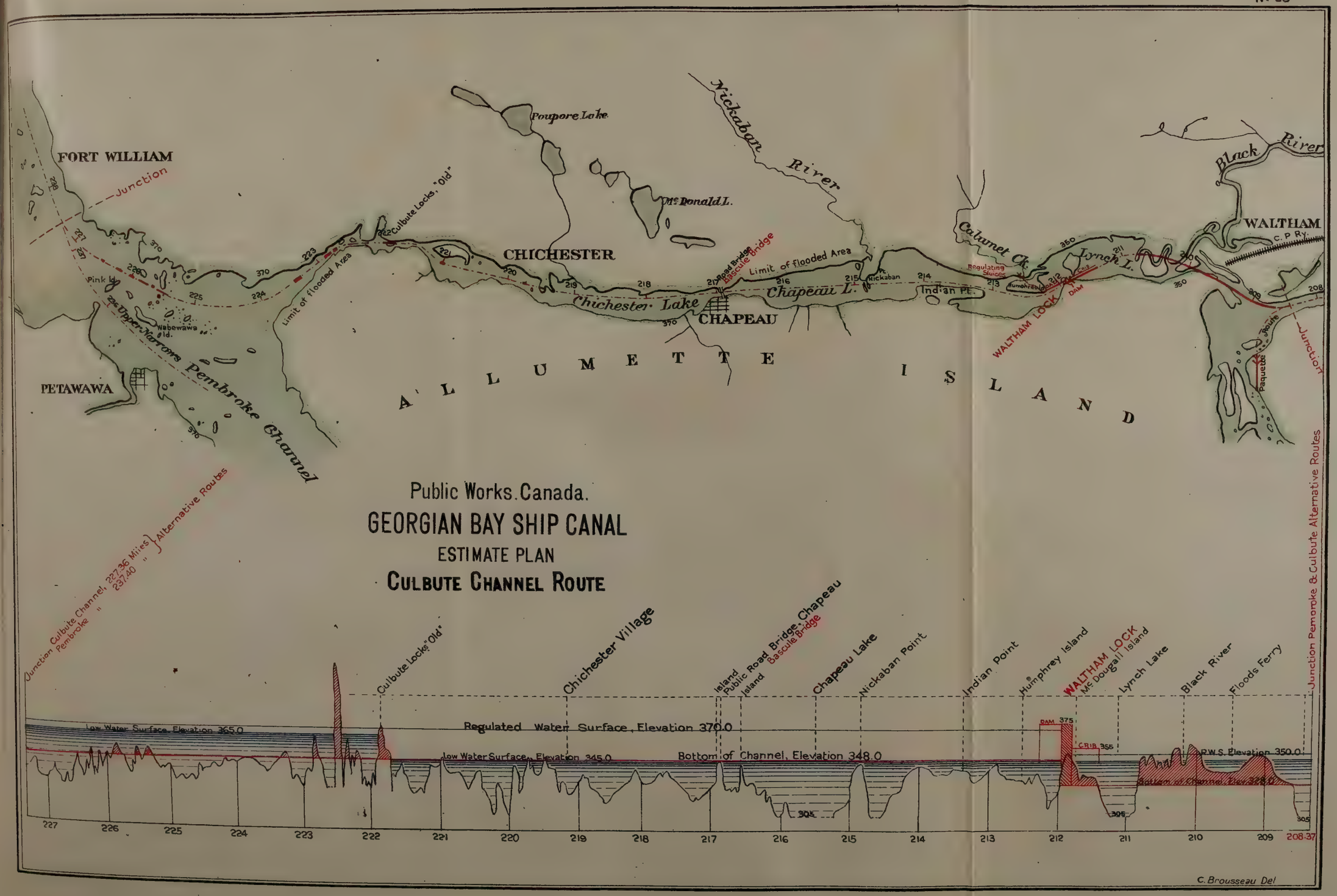
Cote de surface 350, cote de surface en aval de l'écluse 315, montée 35 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse du Calumet—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	81,026	1 00	81,026	
Assèchement de la fosse.....	.....	.....	10,000	
Béton pour les bajoyers, etc.....Yds c.	45,593	7 50	341,948	
Jetées d'accès, crib..... "	16,955	3 50	59,343	
" murs en béton..... "	6,200	7 50	46,500	
" enrochement en arrière des murs..... "	37,200	0 50	18,600	
Portes d'écluse..... Ton.	820	120 00	106,800	
Machines pour manœuvrer les portes..... Chac.	8	500 00	4,000	
Vannes de remplissage et de vidange, et machinerie..... "	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour les portes et les vannes, batteries d'accumulateurs, éclairage.....	.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc.....	.....	.....	10,000	
				704,057
Barrage et régulation—				
Barrage, pierres-perdues.....Yds c.	40,718	0 50	20,359	
" talutage en terre..... "	10,180	0 50	5,090	
" fosse d'emprunt, roc..... "	18,288	1 00	18,288	
Vannes à poutrelles.....	.....	.....	116,006	
Machines de manœuvre..... Chac.	4	700 00	2,800	
				162,543
Chenal—				
Déblai, roc, sous l'eau.....Yds c.	6,356	3 00	19,068	
" roc, à sec..... "	219,596	1 00	219,596	
" terre, sous l'eau..... "	4,926,992	20 and 35	1,128,387	
" terre, à sec..... "	3,202,092	25 and 35	823,224	
Revêtement des berges..... "	22,000	2 00	44,000	
Série de feux, piliers de balisage, etc.....	.....	.....	59,950	
				2,293,225
Dommages—				
Expropriation des biens riverains.....	.....	.....	14,730	
Déplacement de la route publique.....	.....	.....	5,000	
Ponts publics.....	.....	.....	75,000	
				94,730
				3,254,500
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc.....	.....	.....	.....	325,450
Total.....	.....	.....	.....	3,578,950

Pour les détails concernant ce bief voir la page 131, et pour l'estimation le plan n° 22.


Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
RECOLLET LOCK TO OKA
(RIVIÈRE DES PRAIRIES ROUTE.)
OKA
ST EUSTACHE
Limit of Flooded Area
Mille Iles River
La Baie
Regulating Sluices
Junction
LAKE ST. LOUIS ROUTE
LAKE OF THE TWO MOUNTAINS
(OKA LAKE)
Dutchman Rapids
Dam
Ile Boiret
Ile Ronde
White Horse Rapids
ILE BIZARD
Anse à l'Orme
Cap à l'Orme
Rivière à l'Orme
Ile Cadieux
VAUDREUIL
Ile aux Tourtes
Vaudreuil Bay
ILE PERROT
STE ANNE DE BELLEVUE
STE. GENEVIÈVE
Bushyrd.
Cat Isl.
Paton's Isl.
Bertrand Riv.
CARTIERVILLE
Bascule Bridge
Embankment
C.P.R.Y.
BORDEAUX
Sault au Recollet Rapids
Recollet Lock - Bascule Bridge
Crib
Visitation Isl.
SAULT AU RECOLLET
AHUNTSIC
Junction Lake St. Louis and Rivière des Prairies Alternative Routes
Mille Iles River
Dutchman Rapids
Ile Boiret
White Horse Rapids
Cat Island
Cartierville Bridge Bascule Bridge
C.P. Railway Bascule Bridge
Recollet Lock
Low Water Surface, Elevation 70.0
Regulated Water Surface, Elevation 75.0
Embankments
Embankment
Embankment, Elevation 80.0
Coping Elev. 80.0
Crib 45.0
R.W.S. 40.0
Bottom of Ch. El. 18.0
Bottom of Channel, Elevation 33.0
39M.
35M.
30M.
25M.
20M.
J. E. R. Matte, Del.


Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
CALUMET CHANNEL ROUTE
CALUMET CHANNEL
CALUMET ISLAND
CANADIAN PACIFIC RAILWAY
Bernard Creek
Grand Rocher
Campbells Bay
CALUMET
Dam & Regulating Sluices
Bascule Bridge
Calumet Falls
BRYSON
LOCK
Crib
Limit of flooded Area
Grand Marais
COULONGE
Coulonge River
DAVIDSON
Frost I'd.
Hennessey I'd.
Marion I'd.
Pointe à l'Achigan
ROCHER FENDU CHANNEL
Junction
Berry River
Mountain Chute
Dargis Rapid
Little Sable Rapid
Somerville Bay
Sommerville Bay
Merrill Bay
Bagman
Hey
Sabel
Hallent
LAKE
Regulated Water Surface, Elevation 350.
Low Water Surface, Elevation 342.0
Bottom of Channel, Elevation 328
Bryson Road Bridge
Bryson Lock
Mountain Chute Lock
Big Sable Rap.
Regulated Water Surface, Elevation 315
Bottom of Channel, Elevation 293.
R.W.S. Elev. 280.
Crib 300.
Calumet Channel - 204.70 M.
Rocher Fendu Ch. = 200.87 M.
Junction - Rocher Fendu & Calumet Channels
204.70M. 204M. 203M. 202M 201M. 200M. 199M. 198M. 197M. 196M. 195M. 194M. 193M. 192M. 191M. 190M. 189M. 188M. 187M. 186M. 185M. 184M. 183M
J. E. R. Matte, Del.


FORT WILLIAM
Junction
Pink I.
Wabewawa Id.
The Upper Narrows
Pembroke Channel
PETAWAWA
Limit of flooded Area
Culbute Locks, "Old"
Poupore Lake
McDonald I.
CHICHESTER
Chichester Lake
Road Bridge
Bascule Bridge
Limit of flooded Area
Chapeau I.
CHAPEAU
Nickaban River
Nickaban
Indian Pt.
Calumet Ck.
Regulating Sluices
Humphrey I.
WALTHAM LOCK
DAM
Lynch I.
Black River
WALTHAM
C. P. Ry.
Paquette
Route
Junction
ALLUMETTE ISLAND
Junction Pembroke & Culbute Alternative Routes
Culbute Channel, 227.36 Miles
Junction Pembroke " 237.40 "
Alternative Routes
Public Works. Canada.
GEORGIAN BAY SHIP CANAL
ESTIMATE PLAN
CULBUTE CHANNEL ROUTE
Culbute Locks "Old"
Chichester Village
Island
Public Road Bridge, Chapeau
Island
Bascule Bridge
Chapeau Lake
Nickaban Point
Indian Point
Humphrey Island
WALTHAM LOCK
McDougall Island
Lynch Lake
Black River
Floods Ferry
Junction Pembroke & Culbute Alternative Routes
Low Water Surface, Elevation 365.0
Regulated Water Surface, Elevation 370.0
Low Water Surface, Elevation 345.0
Bottom of Channel, Elevation 348.0
DAM 375
CRIB 355
P.W.S. Elevation 350.0
Bottom of Channel, Elev. 328.0
305
227
226
225
224
223
222
221
220
219
218
217
216
215
214
213
212
211
210
209
208.37
C. Brousseau Del

BIEF DU LAC COULONGE, *VIA* LA BAIE HENNESSEY.

De l'écluse N° 2 de Rocher-Fendu à l'écluse de Westmeath, du mille 190 au mille 207—(Suite du chaînage du tracé principal).

Cote de surface 350, cote de surface en aval de l'écluse 315, montée 35 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse n° 2 de Rocher-Fendu—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	137,852	1 00	137,852	
Assèchement de la fosse.....	.....	.....	10,000	
Béton pour les bajoyers, etc.....Yds c.	41,743	7 50	313,073	
Jetées d'accès, crib..... "	93,114	3 50	325,900	
" murs en béton..... "	7,600	7 50	57,000	
" enrochement..... "	123,600	0 50	61,800	
Portes d'écluse..... Ton.	890	120 00	106,800	
Machines pour manœuvrer les portes..... Chac.	8	500 00	4,000	
Vannes de remplissage et de vidange, et machinerie..... "	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour les portes et les vannes, batteries d'accumulateurs, éclairage.....	.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc.....	.....	.....	10,000	
				1,052,265
Barrage et régulation—				
Barrage, roc, sous l'eau.....Yds c.	489,504	0 50	244,752	
" talutage en terre..... "	122,326	0 50	61,163	
" fosse d'emprunt, roc..... "	142,100	1 00	142,100	
Vannes à poutrelles.....	.....	.....	137,009	
Machines de manœuvre..... Chac.	5	700 00	3,500	
				588,524
Chenal—				
Déblai, roc, sous l'eau.....Yds c.	273,294	3 00	819,882	
" roc, à sec..... "	792,485	1 00	792,485	
" terre, sous l'eau..... "	2,231,551	20c. and 35	551,463	
Série de feux, piliers de balisage, etc.....	.....	.....	35,650	
				2,199,480
Dommages—				
Expropriation des biens riverains.....	.....	.....	4,730	
				4,730
				3,845,000
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	384,500
Total.....	.....	.....	.....	4,229,500

Pour les détails concernant ce bief voir la page 128, et pour l'estimation le plan n° 11.

ESTIMATION DU BIEF DE PEMBROKE, *VIA* LA BAIE HENNESSEY.

De Westmeath à Des-Joachims, du mille 207 au mille 262—(mille 265 du tracé principal).

Cote de surface 370, cote de surface en aval de l'écluse 350, montée 20 pieds.

Description.		Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
			$ c.	$	$
Écluse de Westmeath—					
Déblai, roc, à sec	Yds c.	475,371	1 00	475,371	
Déblai, terre, à sec	"	270,879	0 35	94,808	
Assèchement de la fosse		.....	.....	10,000	
Béton pour les bajoyers, etc	Yds c.	36,400	7 50	272,940	
Jetées d'accès, crib	"	15,171	3 50	53,100	
" murs en béton	"	8,000	7 50	60,000	
" enrochement en arrière des murs	"	16,000	0 50	8,000	
Portes d'écluse	Ton.	695	120 00	83,400	
Machines pour manœuvrer les portes	Chac.	8	500 00	4,000	
Vannes de remplissage et de vidange, et machinerie	"	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour les portes et les vannes, batteries d'accumulateurs, éclairage		.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc		.....	.....	10,000	
					1,097,459
Barrage et régulation—					
Barrage, pierres-perdues	Yds c.	79,800	0 50	39,900	
Barrage, talutage en terre	"	43,100	0 25	10,775	
Vannes à poutrelles		.....	.....	77,298	
Machines de manœuvre	Chac.	3	700 00	2,100	
					130,073
Chenal—					
Déblai, roc, sous l'eau	Yds c.	1,293,555	1 50	1,940,332	
" roc, sous l'eau	"	237,000	3 00	711,000	
" roc, à sec	"	815,998	1 00	815,998	
" terre, sous l'eau	"	133,333	0 35	46,667	
" terre, à sec	"	478,564	0 35	167,497	
Revêtement des berges	"	11,000	2 00	22,000	
Série de feux, piliers de balisage, etc		.....	.....	74,850	
					3,778,344
Dommages—					
Expropriation des biens riverains		.....	.....	175,285	
Pont public		.....	.....	10,000	
					185,285
					5,191,200
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc		.....	.....	.....	519,120
Total		.....	.....	.....	5,710,320

Pour les détails concernant ce bief voir la page 128, et pour l'estimation le plan n° 11.

BIEF DU LAC COULONGE, *VIA* LE CHENAL CULBUTE.

De l'écluse N° 2 de Rocher-Fendu, à l'écluse Waltham, du mille 190 au mille 212—(Suite du chaînage du tracé principal).

Cote de surface 350, cote de surface en aval de l'écluse 315, montée 35 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse n° 2 de Rocher-Fendu—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.				
Assèchement de la fosse.....	137,852	1 00	137,852	
Béton pour les bajoyers, etc.....Yds c.	.....	.....	10,000	
Jetées d'accès, crib..... "	41,743	7 50	313,073	
" murs en béton..... "	93,114	3 50	325,900	
" enrochement..... "	7,600	7 50	57,000	
Portes d'écluse..... Ton.	123,600	0 50	61,880	
Machines pour manœuvrer les portes..... Chac.	890	120 00	106,800	
Vannes de remplissage et de vidange, machinerie..... "	8	500 00	4,000	
	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour les portes et les vannes, batteries d'accumulateurs, éclairage.....	.....	.....	10,000	
Bollards échelles chaînes de sauvetage etc.....	.....	.....	10,000	
				1,052,265
Barrage et régulation—				
Barrage, pierres-perdues.....Yds c.	489,504	0 50	244,752	
" talutage en terre..... "	122,326	0 50	61,163	
" fosse d'emprunt, roc..... "	142,100	1 00	142,100	
Vannes à poutrelles.....	.....	.....	137,009	
Machines de manœuvre..... Chac.	5	700 00	3,500	
				588,524
Chenal—				
Déblai, roc, sous l'eau.....Yds c.	380,648	3 00	1,141,944	
" roc, à sec..... "	792,485	1 00	792,485	
" terre, sous l'eau..... "	5,134,481	20c., and 35	1,132,041	
Revêtement des berges..... "	20,000	2 00	40,000	
Série de feux, piliers de balisage, etc.....	.....	.....	43,050	
				3,149,520
Dommages—				
Expropriation des biens riverains.....	.....	.....	4,730	
Diversion de la rivière Black.....	.....	.....	20,000	
				24,730
				4,815,000
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc.....	.....	.....	.....	481,500
Total.....	.....	.....	.....	5,296,500

Pour les détails concernant ce bief voir la page 132, et pour l'estimation le plan n° 23.

BIEF DE PEMBROKE, *VIA* LE CHENAL CULBUTE.

De l'écluse de Waltham à Des-Joachims, du mille 212 au mille 255—(mille 265 du tracé principal).

Cote de surface 350, cote de surface en aval de l'écluse 370, montée 20 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse Waltham—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	71,380	1 00	71,380	
Assèchement de la fosse.....	.....	.....	10,000	
Béton pour les bajoyers, etc.....Yds c.	51,118	7 50	383,385	
Jetées d'accès, crib..... "	46,241	3 50	161,844	
" murs en béton..... "	7,260	7 50	54,450	
" enrochement en arrière des murs..... "	43,560	0 50	21,780	
Portes d'écluse..... Ton.	695	120 00	83,400	
Machines pour manœuvrer les portes..... Chac.	8	500 00	4,000	
Vannes de remplissage et de vidange, et machinerie..... "	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour les portes et les vannes, batteries d'accumulateurs, éclairage.....	.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc.....	.....	.....	10,000	
				826,079
Barrage et régulation—				
Barrage, roc, pierres-perdues.....Yds c.	265,032	0 50	132,516	
" talutage en terre..... "	48,020	0 50	24,010	
" fosse d'emprunt, roc..... "	24,761	1 00	24,761	
Vannes à poutrelles.....	.....	.....	89,663	
Machines de manœuvre..... Chac.	5	700 00	3,500	
				274,450
Chenal—				
Déblai, roc, sous l'eau.....Yds c.	129,192	3 00	387,576	
Déblai, roc, à sec..... "	749,864	1 00	749,864	
Série de feux, piliers de balisage, etc.....	.....	.....	61,200	
				1,198,640
Dommages—				
Expropriation des biens riverains.....	.....	.....	68,750	
Sources de force hydraulique.....	.....	.....	10,000	
Déplacement de la voie publique.....	.....	.....	10,000	
Pont public.....	.....	.....	65,000	
				153,750
				2,453,000
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc.....	.....	.....	.....	245,300
Total.....	.....	.....	.....	2,698,300

Pour les détails concernant ce bief voir la page 133, et pour l'estimation le plan n° 23.

BIEF MACKEY, *VIA* LE LAC McCONNELL.

De Des-Joachims à Ferris-Bay, du mille 265 au mille 271.

Cote de surface 410, cote de surface en aval de l'écluse 370, montée 40 pieds.

Description.	Quantité.	Prix.	Coût total.	Totaux.
		$ c.	$	$
Écluse du lac McConnell—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	131,241	1 00	131,241	
Déblai, terre, à sec..... "	475,045	0 35	166,266	
Assèchement de la fosse.....	.....	.....	10,000	
Béton pour les bajoyers, etc.....Yds c.	99,244	7 50	744,300	
Jetées d'accès, crib..... "	61,429	3 50	215,002	
" murs en béton..... "	7,400	7 50	55,500	
" enrochement en arrière des murs..... "	44,400	0 50	22,200	
Portes d'écluse..... Ton.	965	120 00	115,800	
Machines pour manœuvrer les portes..... Chac.	8	500 00	4,000	
Vannes de remplissage et de vidange, et machinerie..... "	4	3,960 00	15,840	
Moteurs pour les portes et les vannes, batteries d'accumulateurs, éclairage.....	.....	.....	10,000	
Bollards, échelles, chaînes de sauvetage, etc.....	.....	.....	10,000	
				1,500,179
Barrage et régulation—				
Barrage, pierres-perdues.....Yds c.	193,382	0 50	96,691	
" talutage en terre..... "	48,346	25c., 50	17,375	
" fosse d'emprunt, roc..... "	42,304	1 00	42,304	
Vannes à poutrelles.....	.....	.....	52,184	
Machines de manœuvre..... Chac.	2	700 00	1,400	
				209,954
Chenal—				
Déblai, roc, à sec.....Yds c.	1,297,165	1 00	1,297,165	
Déblai, terre, à sec..... "	183,126	0 35	64,094	
Série de feux, piliers de balisage, etc.....	.....	.....	14,750	
				1,376,009
Dommages—				
Expropriation des biens riverains.....	.....	.....	5,000	
Pont public.....	.....	.....	10,000	
				15,000
				3,101,200
Dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc....	.....	.....	.....	310,120
Total.....	.....	.....	.....	3,411,320

Pour les détails concernant cette route voir la page 130.

RÉSUMÉ DE L'ESTIMATION DES ROUTES ALTERNATIVES.

SECTION DE BACK-RIVER.

——	Écluse.	Barrage.	Régulation.	Chenal.	Dommages.	Totaux.	Coût total, y compris les dépenses éventuelles, personnel des ingénieurs, etc.
	$	$	$	$	$	$	$
Bief du Bout de l'Ile	.....	.....	.....	1,430,700	120,000	1,550,700	
" des Prairies	812,900	52,200	62,000	2,765,400	454,600	4,147,100	
" du Récollet	1,245,900	.....	367,900	5,649,500	513,300	7,776,600	
	2,058,800	52,200	429,900	9,845,600	1,087,900	13,474,400	14,821,840
SECTION DU CHENAL CALUMET.							
Bief du Portage-du-Fort	919,400	471,000	125,200	298,100	132,800	1,946,500	
" Mountain	1,123,800	99,600	92,500	171,700	6,000	1,493,600	
" de Coulonge	704,100	43,700	118,800	1,470,000	94,700	2,431,300	
	2,747,300	614,300	336,500	1,939,800	233,500	5,871,400	6,458,540
SECTION DE LA BAIE HENNESSEY.							
Bief de Coulonge	1,052,300	448,000	140,500	2,199,500	4,700	3,845,000	
" de Pembroke	1,097,500	50,700	79,400	3,778,300	185,300	5,191,200	
	2,149,800	498,700	219,900	5,977,800	190,000	9,036,200	9,939,820
SECTION DU CHENAL CULBUTE.							
Bief de Coulonge	1,052,300	488,000	140,500	3,149,500	24,700	4,815,000	
" de Pembroke	826,100	181,300	93,200	1,198,600	153,800	2,453,000	
	1,878,400	629,300	233,700	4,348,100	178,500	7,268,000	7,994,800
SECTION DU LAC McCONNELL.							
Bief Mackey	1,500,200	156,400	53,600	1,376,000	15,000	3,101,200	3,411,320

ENTRETIEN.

La canalisation des rivières des Français, Mattawa, et Ottawa, telle que projetée, serait probablement, si on la réalisait, le plus grand système de voie navigable, de ce genre, que l'on ait encore entrepris. Aussi, faut-il considérer soigneusement le coût de l'entretien annuel que comporterait le canal.

L'estimation de l'entretien peut être donnée sous six rubriques:—

1. Coût du personnel des ingénieurs.
2. Coût du personnel de la manœuvre, aux écluses.
3. Coût du personnel s'occupant de l'éclairage des: chenaux, ponts, ouvrages de régulation, etc.
4. Coût du personnel chargé d'exécuter les réparations, et de celui en charge de l'outillage, etc.
5. Coût approximatif du personnel chargé de la régulation, de l'emmagasinement des eaux, etc.
6. Coût approximatif du matériel de réparation exigé annuellement, renouvellement de la machinerie, etc.

1. Coût du personnel des ingénieurs.—Le corps principal des ingénieurs du canal serait chargé de maintenir en parfait état l'ensemble de la canalisation navigable, et de contrôler les constructions nécessaires, exigées par l'entretien des chenaux, écluses, machineries de manœuvre, éclairage, etc.

Ce personnel comprendrait: un ingénieur en chef, qui, en même temps, contrôlerait les opérations; un ingénieur adjoint; des dessinateurs spécialistes, (dessins de chines et de dispositifs d'électricité); un électricien en chef; un maître mécanicien; et les commis aux écritures dont on aurait besoin.

Ci-après nous donnons la dépense approximative qu'exigerait ce personnel:—

Ingénieur en chef et contrôleur des voies navigables	$8,000	par an	× 1 =	$8,000
Ingénieur en chef adjoint	5,000	"	× 1 =	5,000
Ingénieurs adjoints	3,000	"	× 2 =	6,000
Electricien en chef	2,400	"	× 1 =	2,400
Maître mécanicien	2,000	"	× 1 =	2,400
Dessinateurs spécialistes, chacun	1,800	"	× 2 =	3,600
Commis des travaux	1,500	"	× 1 =	1,500
Dessinateurs ordinaires et commis aux écritures				5,000
Frais de voyages, dépenses, etc				5,000
Total				$38,900

2. Coût du personnel de manœuvre, aux écluses.—A chaque écluse isolée on aura besoin d'un éclusier en chef, d'un électricien, d'un électricien adjoint, de quatre wattmen,—deux pour chaque relève de manœuvre,—un homme pour l'entretien des fils conducteurs d'électricité, et huit hommes pour l'amarrage des navires,—quatre pour chaque relève.

Pour chaque volée de deux écluses, il faudra: un éclusier en chef, un électricien, un électricien adjoint, six wattmen,—trois pour chaque relève d'équipe,—un homme pour l'entretien des fils conducteurs d'électricité, et dix hommes pour l'amarrage des navires,—cinq pour chaque relève.

Les tableaux ci-après donnent l'importance du personnel à chaque échelon du canal figuré en profil.

Lorsque deux écluses isolées seront voisines l'une de l'autre, on suppose que les électriciens préposés à l'une de ces écluses s'occuperont aussi de l'autre.

Emplacement de l'écluse.	Eclusier-chef.	Electricien.	Electricien adjoint.	Wattmen.	Electricien, entretien des fils.	Manœuvres pour l'amarrage.
Montréal	1	1	1	4	1	8
Verdun	1	.....	.....	4	1	8
Ste. Anne	1	1	1	4	1	8
Pointe-Fortune	1	1	1	4	1	8
Hawkesburry	1	1	1	4	1	8
Hull No. 1	1	1	1	4	1	8
Hull No. 2	1	.....	.....	4	1	8
Chats	1	1	1	4	1	8
Chenaux	1	1	1	4	1	8
Rocher-Fendu n° 1	1	1	1	4	1	8
Rocher-Fendu n° 2	1	.....	.....	4	1	8
Paquette	1	1	1	4	1	8
DesJoachims	1	1	1	4	1	8
Rocher Capitaine	1	1	1	6	1	10
Deux Rivieres	1	1	4	4	1	8
Mattawa	1	1	1	4	1	8
Plain Chant	1	1	1	4	1	8
Les Epines	1	1	1	4	1	8
Paresseux Inférieur	1	1	1	6	1	10
Paresseux Supérieur	1	1	1	6	1	10
North Bay	1	1	1	4	1	8
Chaudière	1	1	1	4	1	8
Rapide des Cinq-Milles	1	1	1	4	1	8
Dalles	1	1	1	4	1	8
	24	21	21	102	24	198

En outre de ce personnel on aura besoin de trois surintendants divisionnaires, exigés par les opérations du canal, et d'un certain nombre de commis aux écritures.

La dépense occasionnée de ce chef sera approximativement:—

Surintendants divisionnaires,	$3,000 par an,	× 3 =	$ 9,000
Personnel des commis pour les trois divisions			9,000
Eclusier en chef (écluse isolée),	$1,000 par an,	× 21 =	21,000
Eclusier en chef (volée d'écluses),	1,200 par an,	× 3 =	3,600
Electricien	900 par an,	× 21 =	18,900
Electriciens adjoints	700 par an,	× 21 =	14,700
Wattmen	400 par saison,	× 102 =	40,800
Hommes chargés de l'entretien des fils électriques	350 par saison,	× 24 =	9,600
Hommes pour l'amarrage des navires	350 par saison,		69,300
Aide supplémentaire			2,000
Total			$197,900

3. Coût du personnel s'occupant de l'éclairage des ponts, ouvrages de régulation, lignes téléphoniques, etc. A chacun des ouvrages de régulation il faudra constamment un certain personnel pour la manœuvre des vannes et pour contrôler l'eau des biefs à la cote voulue.

Aux ponts à bascule il faudra un ou deux hommes pour les manœuvrer, selon que le pont aura une ou deux volées. On devra pourvoir au personnel voulu pour deux relèves.

Quant au service téléphonique il sera confié à chaque écluse au personnel régulier, ainsi qu'aux ponts et aux stations de régulation.

Pour entretenir le système d'éclairage ailleurs qu'aux écluses, on pense qu'un service de chaloupes automobiles, établi sur chaque bief, conviendrait mieux que toute

autre chose, car il permettrait à chaque chaloupe de surveiller l'étendue du canal qui lui serait assignée à cet effet, de l'inspecter, et de signaler les réparations qui y seraient nécessaires.

Le coût initial de ces chaloupes peut être considéré comme étant porté sous la rubrique de l'éclairage, dans les estimations générales, attendu que le chiffre qui y est donné comporte un excès, établi en prévision de dépenses éventuelles, équipement, etc.

Les frais qui découlent de cette organisation peuvent être détaillés de la façon suivante:—

Hommes aux vannes de régulation	$600 par an, ×40 =	$ 24,000
Hommes pour la manœuvre des moteurs des ponts	600 2 relèves, ×44 =	26,400
24 chaloupes, 50 hommes, $400 par saison, y compris les gardiens des phares		20,000
Total		$ 70,400

4. Coût du personnel chargé des réparations, et équipages des bateaux-ateliers, etc.

Il est probable que les ateliers flottants et leurs équipages, pour toutes réparations aux portes, machinerie des écluses, ponts, ouvrages de régulation, etc., auront pour port d'attache: Montréal, Ottawa, Pembroke, Mattawa, et North-Bay.

Soit en tout cinq matériels de réparations dont le coût est compris dans l'excès de pourcentage qui figure aux estimations générales, en prévision de dépenses éventuelles.

Le coût du personnel pour chacun de ces ateliers flottants peut être détaillé ainsi:—

Machine pour lever les portes: un homme pour la manœuvrer, etc	$ 500
Remorqueur et équipage, $20, pour 210 jours	4,200
Atelier flottant et équipage, $15, pour 210 jours	3,150
Remorqueur et équipage	4,200
Atelier-magasin-d'approvisionnement, et équipage	4,200
Drague, chalands, remorqueur, équipages pour: $50, pour 210 jours	10,500
Scaphandriers et aides	2,500
Outillage de charpenterie	2,500
Outillage de peinturage	2,500
Pompes	3,000
Total	$ 37,250

Pour cinq ateliers, à $37,250 chacun: $186,250.

5. Coût du personnel: régulation, lignes téléphoniques, réparations, etc

Pour le système des réservoirs d'emmagasinement on aura besoin d'environ 200 hommes, qui seront chargés de la manœuvre des vannes, des lignes téléphoniques, etc., et qui devront résider permanemment dans le voisinage immédiat des barrages. L'organisation de cette partie du service coûtera approximativement:—

100 hommes à $500 par an	$ 50,000
Aide supplémentaire à l'époque des crues	10,000
Réparations annuelles aux barrages, etc	30,000
Total	$ 90,000

6. Coût approximatif des matériaux, des approvisionnements, de la force motrice, etc. Sous cette rubrique on comprend: le coût de la production de l'énergie hydro-électrique, les matériaux nécessaires aux réparations, le renouvellement de la machinerie, les fournitures nécessaires pour l'éclairage, les bateaux, etc. On peut détailler quelques-uns de ces item, et en donner approximativement le coût raisonnable, mais pour les autres on ne peut guère faire que des suppositions.

En prenant connaissance du coût de l'entretien, exigé pendant plusieurs années par les canaux du Sault-Sainte-Marie, de Soulanges, et Welland, on remarquera que les frais occasionnés par les réparations correspondent approximativement, en général, au total des salaires et appointements payés au personnel de ces canaux.

CANAL DU SAULT-SAINTE-MARIE.

TABLAU DONNANT EN DÉTAIL LE COÛT DE L'ENTRETIEN.

Année.	Personnel employé toute l'année.	Wattmen.	Personnel pendant la saison de navigation.	Hommes pour l'amarrage.	Total des hommes employés.	Appointements du personnel.	Dépenses faites pour le personnel.	Réparations.	Coût total de l'entretien.
						$ c.	$ c.	$ c.	$ c.
1901-02.....	5	8	11	12	36	16,427 47	1,006 53	14,839 71	32,273 71
1902-03.....	5	11	13	11	40	16,609 94	1,000 08	10,855 70	28,465 72
1903-04.....	5	9	14	7	35	15,169 57	793 93	9,491 44	25,454 94
1904-05.....	5	8	14	11	38	16,732 54	981 41	14,776 33	32,490 28
1905-06.....	6	9	17	13	45	15,835 49	1,505 22	20,086 15	37,426 86
Moyenne.....	5	9	14	11	39	16,155 00	1,057 43	14,009 86	31,222 30

NOTE.—Longueur totale entre les extrémités des jetés d'accès: 5,967 pieds. Une écluse.

CANAL DE SOULANGES.

TABLAU DONNANT EN DÉTAIL LE COÛT DE L'ENTRETIEN.

Année.	Personnel employé toute l'année.	Wattmen.	Manœuvres p. les p. de sûr., ponts, etc.	Total des hommes.	Salaires des hommes pour une écluse.	Appointements du personnel.	Dépenses faites pour le personnel.	Réparations.	Coût total de l'entretien.
					$ c.	$ c.	$ c.	$ c.	$ c.
1902-03...	3	22	55	80	1,475 14	18,749 93	2,384 84	22,810 89	43,945 66
1903-04...	5	21	37	63	1,490 30	20,787 41	6,264 79	26,929 28	53,981 48
1904-05...	5	22	62	89	1,540 09	21,675 70	5,463 04	21,174 84	48,313 58
1905-06...	5	22	42	69	1,600 71	22,699 11	3,882 11	17,096 33	43,677 55
Moyenne.	5	22	49	75	1,526 56	20,978 04	4,498 70	22,002 83	47,479 57

NOTE.—5 écluses et une porte de sûreté. 7 ponts. Canal de 14 milles de long.

CANAL DE CORNWALL.

TABLAU DONNANT EN DÉTAIL LE COÛT DE L'ENTRETIEN.

Année.	Personnel employé toute l'année.	Eclusiers.	Manœuvres p. les p. de sûr., les ponts, etc.	Total des hommes.	Salaires des hommes pour une écluse.	Appointements du personnel.	Dépenses faites pour le personnel, et énergie électrique: E. & F.M.	Réparations.	Coût total de l'entretien.
					$ c.	$ c.	$ c.	$ c.	$ c.
1902-03...	4	34	9	47	2,351 37	20,019 56	52,255 79	19,205 66	89,334 95
1903-04...	2	30	9	46	2,494 74	20,469 90	26,702 54	20,932 55	66,725 19
1904-05...	4	29	10	43	2,793 50	23,137 06	48,621 45	28,100 67	99,859 18
1905-06...	3	32	8	43	2,824 05	22,339 02	50,395 45	31,893 13	104,627 60
Moyenne.	3	31	9	45	2,615 91	21,491 39	44,493 81	25,033 00	90,136 73

NOTE.—Longueur 11·5 milles. 6 écluses. 2 ponts, 1 porte de sûreté.

CANAL WELLAND.

TABLAU DONNANT EN DÉTAIL LE COÛT DE L'ENTRETIEN.

Année.	Personnel employé toute l'année.	Eclusiers.	Manœuvres p. les p. de sûr., les ponts, etc.	Total des hommes.	Salaires des hommes pour une écluse.	Appointements du personnel.	Dépenses faites pour le personnel.	Réparations.	Coût total de l'entretien.
					$ c.	$ c.	$ c.	$ c.	$ c.
1901-02...	8	113	215	336	1,608.75	73,693 99	15,582 84	69,219 18	158,496 01
1902-03...	9	113	229	351	1,608 77	77,822 83	15,336 03	72,004 59	165,163 45
1903-04...	9	120	272	401	1,616 25	77,761 57	16,472 45	85,717 88	179,951 92
1904-05...	8	113	273	394	1,640 32	79,694 90	17,098 13	111,418 62	208,211 65
1905-06...	10	115	265	390	1,656 90	85,416 82	24,016 23	78,704 93	188,138 08
Moyenne..	9	115	251	374	1,626 19	78,878 02	17,701 13	83,413 04	179,992 22

NOTE.—25 écluses. 26·7 milles. 1 porte de sûreté.

Dans le cas qui nous occupe la dépense totale exigée par le personnel, et telle que portée dans les pages précédentes, s'élèverait à $307,200. Donc, si l'on suppose avoir à débourser une somme à peu près égale pour les matériaux, etc., ce qui semble devoir couvrir largement les chiffres sous cette rubrique, on peut ajouter $300,000 à la somme des dépenses correspondant aux autres item.

RÉSUMÉ.

Coût du personnel d'ingénieurs		$ 38,900
Coût du personnel de manœuvre aux écluses		197,900
Coût du personnel: éclairage, vannes de régulation et manœuvres pour les ponts, etc		70,400
Coût des équipages pour les ateliers flottants, etc		186,250
Réservoirs d'emagasinement: salaires du personnel		90,000
Matériaux pour réparations, machinerie, etc		300,000
Par année la manœuvre et les réparations coûteraient donc:—		
Manœuvres exigées par le canal proprement dit	$307,200	
Manœuvres aux réservoirs d'emmagasinement	90,000	
Outillage pour réparations, matériaux, etc	486,250	
Total	$883,450, soit environ $900,000	

COMPARAISON ENTRE UN CANAL A BARGES ET UN CANAL MARITIME.

Pendant le levé on a souvent suggéré qu'une voie de navigation de 14 pieds, ou canal à barges, suffirait aux besoins du commerce, tout en coûtant bien moins qu'un canal de 22 pieds; elle serait donc actuellement beaucoup plus facile à construire et ne grèverait pas sensiblement les ressources du pays. Si le Canada ne possédait pas déjà une voie de navigation de première classe et de 14 pieds, allant des grands lacs à l'Atlantique et s'il ne ressentait, à l'évidence, le besoin de quelque chose de mieux, il y aurait lieu de considérer avec le plus grand soin la construction d'un canal à barges qui suivrait le cours de l'Ottawa.

Cependant, étant donnée l'expérience que l'on doit actuellement aux canaux du Saint-Laurent, il est douteux qu'une canalisation similaire des rivières des Français et Ottawa, ait de grandes chances d'attirer à soi le commerce des grands lacs, qui devrait tendre à se servir des voies canadiennes.

Il est reconnu que la majeure partie du trafic des grands lacs se fait maintenant au moyen de navires tirant de 15 à 20 pieds en chargement, et que les plus avantageux sont ceux jaugeant de 5,000 à 12,000 ou 13,000 tonnes.

Une voie navigable pouvant convenir à la flotte marchande qui existe sur les lacs, c'est-à-dire, lorsque nécessaire, à même de permettre le passage de ses plus grands navires, au lieu de ne convenir qu'à une classe spéciale de bateaux aux dimensions limitées, et que l'on devrait faire construire, attirerait immédiatement l'attention des armateurs. En outre, lorsque cette voie, sans solution de continuité, peut s'étendre de l'extrémité ouest des lacs jusqu'au port océanique le plus rapproché, étant plus courte d'environ 300 milles que toute autre route existante ou possible, ce qui permettrait des traversées plus brèves, des bénéfices plus rapides et plus considérables, et un tarif de fret moins élevé d'un terminus à l'autre, cette voie doit, à mon avis, non seulement attirer à elle l'attention mais aussi le commerce.

Dans une telle question, d'importance vraiment nationale, on ne devrait pas considérer comme argument sans réplique la différence entre les 30 ou les 40 millions de dollars que coûterait un canal à barges et, par exemple, les 100 millions d'un canal maritime. Les avantages que l'on retirerait d'une plus petite dépense pour un canal à faible tirant d'eau sont très douteux, aussi, je crois que dans les circonstances actuelles cette dépense peut difficilement être justifiée, tandis que le projet plus dispendieux semble offrir des probabilités raisonnables de succès, tout en répondant aux besoins à venir. Ces considérations devraient donc l'emporter, si le pays peut supporter le coût de l'entreprise.

Je dois, par conséquent, consigner l'opinion favorable en laquelle je tiens la voie de navigation de 22 pieds de profondeur. On obtiendrait de meilleurs résultats, si les fonds que l'on se proposerait de dépenser pour un canal à barges étaient dépensés sur les voies ferrées ou à l'amélioration des canaux du Saint-Laurent. La voie de navigation qui pourrait satisfaire aux besoins du trafic moderne devra être établie en prévision de conditions futures, aussi, allons-nous considérer brièvement les différents aspects des particularités qui régissent les exigences probables de ce nouvel état de choses.

Aux deux extrémités du canal maritime de la baie Georgienne projeté, se trouvent deux systèmes différents de transports par eau, dont les exigences commerciales devraient être réunies de la façon la plus efficace, en utilisant les transports par voies ferrées et par eau.

A l'extrémité est se trouve la navigation océanique avec ses navires aux dimensions et tirants d'eau sans cesse plus grands, et dont la manœuvre est relativement difficile dans les passes étroites et aux quais d'amarrage, ce qui nécessite actuellement des chenaux de 30 pieds de profondeur et plus et de cinq à six cents pieds de largeur.

A l'autre extrémité sur les bords de nos grandes mers intérieures, on construit un type spécial de navires de très grandes dimensions, et dont le tirant d'eau maximum est de 20 à 21 pieds. Ces navires manœuvrent très facilement lorsqu'il suivent des courbures accentuées, et ils obéissent promptement au gouvernail, mais leur construction est telle qu'ils ne pourraient probablement pas affronter impunément les tempêtes qui sévissent sur l'océan. Néanmoins, ils sont bien équipés pour la navigation intérieure et le cabotage.

Pour relier les deux systèmes de transport dont nous avons parlé, il semble raisonnable que les canaux qui, pour ainsi dire, serviront de trait-d'union entre eux, soient assez larges et assez profonds pour que, au moins, les navires auxquels on doit le système de transports intérieurs le meilleur marché au monde, puissent accoster les navires marchands transatlantiques au port océanique le plus rapproché, et ce, sans transbordement de marchandises et le plus rapidement possible. Actuellement, alors que les routes commerciales des Grands Lacs ont déjà tendance à s'écarter de ce qui semble être leur direction naturelle, toute voie de raccordement qui offrirait un moindre tirant d'eau serait pratiquement et infailliblement vouée à l'insuccès. S'il ne s'agissait que d'augmenter un système de navigation fluviale établi, ou de raccorder deux systèmes de canalisation de rivières d'une faible profondeur déterminée, il n'y aurait pas lieu de dépasser cette profondeur quant aux améliorations projetées, attendu que les travaux dépendraient de particularités déterminées du système pré-existant. Par exemple, après la construction du canal maritime de la baie Georgienne, il faudra probablement s'occuper de la canalisation du haut Ottawa, afin de relier les eaux du lac Temiscaming au canal principal. Dans ce cas la profondeur de la canalisation de la rivière dépendra de la nature de la navigation sur le lac.

Considérant la question à tous les points de vue, on se rend compte que si l'on construit le canal on devrait le faire aussi grand que possible.

L'importance du commerce et des transports d'un pays qui se développe comme celui-ci dépassera toutes nos prévisions, étant données ses immenses ressources en terres à blé, en mines et en forêts, qui s'étendent de l'Atlantique au Pacifique, et le plus grand réseau de navigation intérieure du monde, existant à sa frontière sud.

Aujourd'hui, on constate aux Etats-Unis que le commerce intérieur est beaucoup plus important que le commerce extérieur, ce que les économistes les plus éminents attribuent aux Grands Lacs qui ont rendu possible ce développement. Grâce à l'amélioration des ports et des chenaux les transports sur les lacs augmentent rapidement, et le Canada devrait, sous ce rapport, contrôler et diriger la part qui lui revient.

Les Grands Lacs, qui permettent une ligne de navigation de 1,000 milles environ sont reliés à l'océan par le fleuve Saint-Laurent, un canal de 14 pieds de profondeur existant entre le lac Ontario et Montréal. En aval de Montréal se trouve un chenal suffisamment profond pour permettre le passage des navires transatlantiques; chenal qu'on élargit et approfondit afin de faciliter le passage des vapeurs modernes dont le volume et le tirant d'eau augmentent tous les jours.

Les canaux du Saint-Laurent ont en vain essayé d'attirer à eux une part raisonnable du transport des lacs, et ce, parce que les navires modernes qui s'y trouvent, et auxquels on doit le tarif de fret le meilleur marché, ne peuvent les traverser actuellement, à cause de leurs dimensions. Il faut donc multiplier les bateaux d'un type spécial. Cependant, comparativement parlant, on a construit peu de navires du type voulu, depuis que l'on a complété la construction des canaux de 14 pieds.

Lorsque le système de canalisation du Saint-Laurent fut achevé très peu de ports des lacs avaient plus de 12 à 14 pieds d'eau, et l'on ne prévoyait pas l'existence des énormes navires marchands qui s'y trouvent actuellement. Depuis, et afin de suivre

le développement des moyens de transport à bon marché, on a creusé les ports, mais le réseau des canaux établis ne put être changé aussi facilement, leur creusage nécessitant des constructions très dispendieuses qui doivent être faites sans nuire à la navigation, ce qui signifie, dans la plupart des cas, la nécessité d'établir de nouveaux canaux et de nouveaux travaux d'art.

Actuellement, les chenaux des lacs ont de 19 à 21 pieds de profondeur aux basses eaux et plusieurs des ports de ces lacs peuvent recevoir des navires de 20 pieds de calaison. C'est vers 1870 que le gouvernement des Etats-Unis décida de porter à 12 pieds la profondeur des ports et des chenaux; vers 1880 on fut enclin à la porter à 16 pieds; et de 1890 à 1900 jusqu'à 21 pieds.

Depuis, les dimensions des navires ont augmenté progressivement, et, maintenant, ceux qui servent au commerce sur les lacs tirent de 15 à 20 pieds d'eau.

Il n'est pas douteux que dans l'avenir le gouvernement canadien ne soit obligé d'augmenter les dimensions des canaux du Saint-Laurent. Cependant, cette prévision ne devrait pas nuire à la route de la rivière Ottawa, qui est la plus directe et la plus rapide des voies navigables qui relient le Nord-Ouest à un port océanique. M'est avis que cette route pourra seule concurrencer avantageusement les routes fluviales que le gouvernement américain essaie de développer, et permettre de garder en territoire canadien le transport de nos marchandises. Toutefois, on devra lui donner de telles dimensions et une telle profondeur qu'elle puisse suffire complètement aux besoins du commerce sur les lacs, ou ne la point construire.

Car, indubitablement, l'accroissement de notre commerce sera si grand dans un avenir rapproché, que toutes les voies de transport seront utilisées autant qu'elles pourront l'être.

Si on le construit, le canal maritime de la baie Georgienne occupera une situation géographique privilégiée par rapport à toutes autres artères commerciales aboutissant à un port océanique. La diminution de la durée des voyages des navires qui le suivront, leur permettra d'en faire davantage pendant la saison, ce qui tendra à réduire les tarifs de fret entre Fort-William et Montréal. Etant situé au nord du pays, ce canal aura le grand avantage de permettre le transport de produits craignant la chaleur. En outre, il sera loin de la frontière, et n'utilisera aucunes eaux internationales, puisqu'il sera totalement alimenté en territoire canadien.

Actuellement, le gouvernement des Etats-Unis dépense $25,000,000 tous les ans pour l'amélioration de ses ports et de ses voies de navigation intérieure, et il se propose de porter cette somme à $50,000,000.

Quant aux pays d'Europe ils ont trouvé avantageux de faciliter les transports par voies ferrées et par eau. Aussi, l'Angleterre, l'Allemagne, la France, la Belgique et la Hollande ont-elles étudié avec beaucoup d'attention l'amélioration de leurs voies navigables et l'agrandissement de leurs canaux. Ces pays ont prospéré grâce à la perfection de leurs routes, à l'outillage de leurs ports, et à la grande quantité de leurs voies fluviales, qu'ils s'efforcent d'améliorer constamment.

La valeur économique du canal maritime de la baie Georgienne ne dépendra pas seulement de ses grandes dimensions et de son outillage moderne, mais, aussi, des organisations commerciales qui s'occuperont des transports.

En ce moment le système des transports usité sur les grands lacs comprend quatre services différents: celui des armateurs particuliers; celui des grandes compagnies s'occupant exclusivement du transport des marchandises; celui des flottes appartenant à des compagnies de chemins de fer, dont les navires et les trains correspondent entre eux; et celui des flottes des compagnies minières ou manufacturières, dont les navires sont du type le plus moderne.

Il est à remarquer que depuis quelques années on a éliminé des lacs les armateurs particuliers, une très vive concurrence existant maintenant entre les compagnies de transport et les syndicats miniers et industriels.

Lorsque les compagnies émettent des tarifs de fret déraisonnables, les syndicats y répondent en se chargeant eux-mêmes du transport. On doit à cette particularité

l'augmentation progressive de la densité du trafic, et, aussi, le développement du type le plus économique de navires pouvant convenir au transport des marchandises et au commerce. Ces puissantes organisations commerciales pourront se servir du canal projeté, mais il ne s'en suit pas qu'elles l'accapareront à leur avantage, car, à l'encontre d'un chemin de fer, le canal pourra servir à tout le monde ce qui favorisera la concurrence et donnera lieu à des réductions de tarifs.

Sur les grands lacs, le tonnage total actuellement enregistré s'élève à plus de 2,000,000 de tonnes, dont 90 pour 100 représentent du minerai de fer, du bois de construction, des céréales et de la farine. Etant donnée la grande quantité de minerai de fer que l'on transporte du lac Supérieur aux houillères, le trafic dirigé vers l'est est presque cinq fois plus grand que celui dirigé de l'est à l'ouest. (*Voir* diagramme, page 429.)

Lorsque le Canada sera plus peuplé et plus développé, il est probable que les trafics dirigés vers l'est et vers l'ouest s'équilibreront davantage. Avec le temps de nombreuses parties du pays auront besoin de voies ferrées et de vois fluviales, qui se chargeront adéquatement et économiquement du transport des marchandises.

Quant à la comparaison à établir entre un canal à barges et un canal maritime, les remarques faites à ce sujet, par un comité d'ingénieurs des Etats-Unis, dans un rapport concernant le projet d'une voie de navigation de 14 pieds, allant de Lockport, Ill. à Saint-Louis, Mis., en suivant les rivières Des-Plaines, Illinois et le Mississipi, confirment intégralement les vues que nous avons exprimées dans les pages précédentes. En effet, ces messieurs affirment que l'emploi des barges tombe en désuétude, et que le commerc des lacs en fait construire très peu.

La partie du rapport en question qui a trait à cette particularité est très intéressante, nous la reproduisons donc ici *in-extenso* :—

"Les constructeurs de navires marchands modernes tendent à augmenter les dimensions des navires lorsque la profondeur des eaux et la densité du commerce le permettent. Au fur et à mesure que l'on remplacera par de nouveaux navires ceux de l'ancienne flotte qui seront hors d'usage, il est probable que la proportion du trafic qui se fera par navires de faible tonnage sera moindre que celle que nous venons de donner. D'où il ressort qu'une profondeur d'eau de 14 pieds ne saurait convenir aux navires les plus importants qui naviguent sur les lacs.

"Comme ce tirant d'eau ne suffit pas aux navires des lacs et qu'il est plus que suffisant pour le trafic actuel par le Mississippi, le projet d'une voie fluviale de 14 pieds, que l'on entendrait utiliser complètement, ne saurait convenir qu'à un trafic qui différerait de ceux dont nous venons de parler. La flotte qui pourrait se servir d'une telle voie fluviale n'existe pas. Il semble donc probable que lorsqu'on la mettra en chantier elle se composera en partie de barges en acier tirant de 12 à 13 pieds d'eau en chargement, que de puissants remorqueurs conduiront par trains, ainsi que cela se fait sur le Mississipi, les modifications apportées dans la construction de ces bateaux leur permettant de naviguer en des eaux plus profondes, dans des passages plus étroits, et dans des courants moins prononcés. Il est aussi probable que les trains se composeront de quelques barges seulement, lesquelles, nous venons de le laisser entendre, seront d'un type différent de celui qui existe, étant plus long et d'un plus grand tirant d'eau, quoique de même largeur au maître-bau. Ne tenant pas compte des trains de bateaux qui transportent du charbon sur la rivière Ohio, et qui, en aucune façon, ne pourraient se servir de la voie fluviale projetée, la "Compagnie des transports de la vallée du Mississipi", de Saint-Louis, est la plus importante des compagnies de transports par barges qui, jusqu'ici, se soient développées sur le Mississipi, pour transporter du fret, et principalement du blé, de Saint-Louis à la Nouvelle-Orléans. En 1889 la flotte de cette compagnie se composait de 13 remorqueurs, 102 barges de transport et 10 barges à combustible, du type courant, mesurant 225 pieds de long, 30 de large et pouvant porter 1,400 tonnes de blé en

chargement, avec un tirant d'eau de 8 pieds 8 pouces, qui, alors, était le tirant d'eau maximum permettant de naviguer sans danger. A cette époque, on remorquait de cinq à sept de ces barges à la fois, deux ou trois de front et les autres en tandem. Un train maximum qui emportait 9,800 tonnes occupait une superficie de 675 par 108 pieds. C'est en 1889 que cette compagnie fit, pour une année, la plus grande somme d'affaires, alors qu'elle transporta 549,464 tonnes de fret. Depuis, ses affaires ont baissé, ses gérants en arrivant bientôt à la conclusion qu'il leur était impossible de concurrencer les chemins de fer que l'on développait rapidement.

" La construction des barges cessa en 1893, et, par la suite, on diminua l'importance de la flotte en vendant quelques-unes de ses unités, toutes les fois que l'occasion s'en présentait. En novembre 1904, la compagnie possédait pour toute flotte: 3 remorqueurs et 32 barges qu'elle vendit à la " Monongahela River Consolidated Coal and Coke Company ", de Pittsburg. Ce fut la disparition de la compagnie de Saint-Louis. Il paraît que les acquéreurs se serviront de quelques-unes des barges pour les charger de blé à Saint-Louis lorsque l'occasion s'en offrira. Quant aux autres elles serviront au transport du charbon sur l'Ohio. On peut donc dire que, sauf pour transporter du charbon, on n'emploie plus de barges sur le Mississipi. Cependant dans certaines localités on s'en sert encore pour le transport des pierres, du sable, du bois de construction, une ou deux barges de dimensions modérées étant prises en remorque, mais, il n'existe plus de grandes lignes de ces bateaux pour transporter des quantités considérables de fret d'un terminus important à un autre.

" Sur les Grands Lacs, on constate que l'usage des barges y diminue aussi. Ainsi de 1888 à 1899 inclusivement, près d'un tiers du fret qui traversa les écluses du Sault-Sainte-Marie, y passa dans des barges, le pourcentage, par rapport au fret total, variant selon les années, de 26 à 33 pour 100. En 1904 ce pourcentage tombe à 18 pour 100. De 1895 à 1899 inclusivement, près d'un quart du trafic provenant de Duluth et du lac Supérieur, fut fait par des barges dont le tonnage, par rapport au tonnage total, varia selon les années de 20 à 26 pour 100. En 1904 ce pourcentage tombe à 13 pour 100.

" Les statistiques qu'on vient de lire sont les plus dignes de foi qui aient été établies au sujet des Grands Lacs, pour lesquels on ne construit plus que très peu de barges, si l'on en construit encore, tous les nouveaux navires possédant, généralement, des machines de propulsion ".

De ce qui précède il ressort clairement que le trafic par barges périclite sur les Grands Lacs ainsi que sur le Mississipi. De plus amples considérations à ce sujet sont donc inutiles.

Quant au rapport à exister entre le coût probable du canal projeté et les bénéfices qu'on pourrait retirer de sa construction, on en a dit assez pour montrer l'importance de la création de chenaux assez profonds et assez larges à même de satisfaire aux exigences des moyens de transport modernes, tout en assurant au public, en général, des rembours proportionnels aux fonds ainsi placés, au moins par des résultats indirects, sinon par des revenus de péage prélevés sur le tonnage.

Des droits de péage élevés et assez considérables pour couvrir le coût d'entretien, l'intérêt du capital, le fonds d'amortissement, et les bénéfices, pourraient tendre à annihiler le but qu'on a en vue en construisant le canal, qu'il faudra peut-être classer parmi les voies fluviales libres, ou n'exigeant que de petits péages, qui, ajoutés aux revenus provenant de la location des sources d'énergie hydro-électrique, pourraient, au minimum, couvrir les dépenses d'entretien. Il serait très difficile d'établir le rapport exact qui doit exister entre le coût d'une telle entreprise et les bénéfices probables, directs ou indirects, à en retirer, tous calculs à cet effet devant être basés sur des suppositions.

Il se peut que l'opinion générale du public, et en particulier celle des armateurs et des industriels, qui pensent que le canal maritime de la baie Georgienne est d'une

grande importance pour ce pays, donne un plus juste critérium de la nécessité de sa construction que les rapports et les chiffres des experts.

Quant à l'opportunité de dépenser une somme très considérable pour cette construction, et de savoir si le pays pourrait la supporter à présent, c'est un sujet qui, sans doute, donnera lieu à des opinions différentes mais que je n'ai pas à discuter.

La même remarque convient aux tarifs à fixer, et aux économies qu'on pourrait réaliser, si la voie de navigation qui nous occupe était construite. C'est là une matière à discussion tout à fait en dehors des limites de ce rapport, qui ne soumet à cet égard que quelques vues générales.

Actuellement, on sait fort bien: que le transport par canal maritime de première classe coûte moins que par voie ferrée, et est souvent plus rapide.

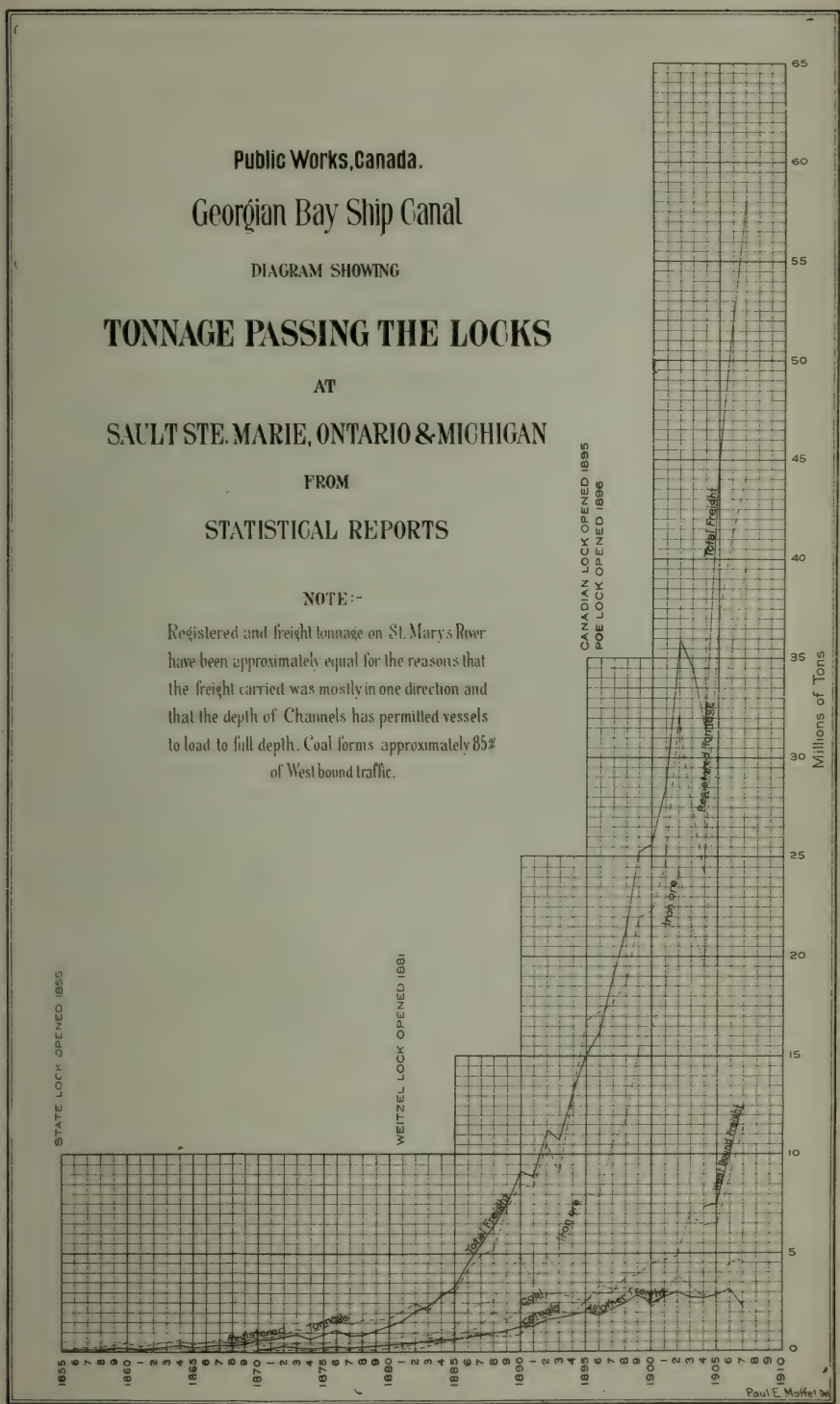
Aux Etats-Unis on s'est rendu compte que la vitesse moyenne de transport du fret n'est, par chemin de fer, que de 25 milles par jour, soit environ un mille par heure, y compris, bien entendu, tous les arrêts aux gares et aux points terminus, où, souvent, on laisse pendant plusieurs jours les wagons sur des voies de remisage. Quiconque est au courant des mouvements du fret sur les Grands Lacs, peut voir que la moyenne de vitesse de ces mouvements est de beaucoup supérieure au chiffre que nous venons de donner.

Dans les annales des sciences sociales et politiques de l'Académie américaine, M. Joseph E. Ransdell, président du congrès, qui s'est occupé des "Rivières et ports nationaux", dit:—

> "On ne peut guère différer d'opinion au sujet du coût relatif que comportent les deux méthodes. La commission du commerce entre Etats a fait rapport que: le coût moyen de transport du fret, par voies ferrées, fut en 1906 de 7·48 millièmes de dollar par tonne et par mille. Quant au rapport statistique du colonel Davis, I.C.E.-U., concernant le commerce fait sur les lacs en 1906, il montre que le transport de 51,000,000 de tonnes par les canaux du Sault-Sainte-Marie, a coûté l'année dernière: 0·84 millième de dollar par tonne et par mille, soit un neuvième de la moyenne du coût par voie ferrée . . . .
>
> "D'après les meilleurs renseignements dont je dispose, à la suite d'une étude approfondie de ce sujet, je suis convaincu que, dans ce pays, les transports par voies navigables, ne coûtent environ, dans des conditions favorables, que le sixième de ce qu'ils coûtent en moyenne par chemins de fer. Les remarques précédentes, au sujet des lacs et des rivières, fournissent des arguments irréfutables lorsqu'on considère leur amélioration."

En outre, cet auteur affirme que, pratiquement, toutes les dépenses faites pour des voies navigables ont donné lieu à des placements de fonds rémunérateurs; ces voies ayant rapporté au peuple américain de 100 à 200 pour cent par an, par suite de la réduction des tarifs de fret.

Il n'est donc pas douteux que les sommes que l'on dépense actuellement pour améliorer judicieusement les ports et rivières ne soient sagement employées au profit de tout le pays.


Public Works, Canada.
Georgian Bay Ship Canal
DIAGRAM SHOWING
TONNAGE PASSING THE LOCKS
AT
SAULT STE. MARIE, ONTARIO & MICHIGAN
FROM
STATISTICAL REPORTS
NOTE:-
Registered and freight tonnage on St. Mary's River have been approximately equal for the reasons that the freight carried was mostly in one direction and that the depth of Channels has permitted vessels to load to full depth. Coal forms approximately 85% of West bound traffic.
STATE LOCK OPENED 1855
WEITZEL LOCK OPENED 1881
CANADIAN LOCK OPENED 1895
POE LOCK OPENED 1896
Registered Tonnage
Total Freight
Iron ore
Coal
Lake Bound Traffic
Other Freight
Millions of Tons
Paul E. Moffet del

CONCLUSIONS ET REMERCIEMENTS.

Comme les principales conclusions qui découlent des différentes questions traitées par les ingénieurs dans les pages précédentes, sont brièvement exposées au début de ce rapport, dans la lettre adressée à l'honorable ministre des Travaux publics, il n'y a pas lieu d'y revenir ici.

Toutefois, avant de terminer, je désire exprimer au gouvernement et aux principaux chefs de service du ministère, combien j'apprécie hautement la confiance qu'ils ont placée en moi, et en MM. C. R. Coutlee et S. J. Chapleau, ingénieurs de district du levé.

Car, j'ai prisé considérablement la bonne volonté, toute spontanée, du personnel du ministère, qui a facilité une tâche ardue. Aussi, mes remerciements s'adressent-ils tout spécialement aux services de l'ingénieur en chef, du secrétaire du département, et du comptable.

Je désire, en outre, exprimer mes plus sincères remerciements à tous les techniciens qui se sont occupés du levé, et au personnel des bureaux, chez qui j'ai constaté beaucoup de bonne volonté et une excellente compréhension de l'importance des travaux. Je remercie particulièrement MM. Coutlée et Chapleau, dont la cordiale coopération, si obligeante à mon égard, se manifesta par de continuelles marques d'énergie et de talent professionnel.

Je reconnais aussi avec gratitude la courtoisie dont les hauts fonctionnaires des gouvernements canadien et américain ont toujours fait preuve envers le personnel chargé du levé des plans du canal; ainsi, du reste, que toutes les personnes avec qui nous avons eu l'avantage de nous consulter, et à qui nous devons un grand nombre de renseignements précieux.

Comme secrétaire du bureau des ingénieurs, au siège de l'administration centrale du levé, M. J. M. Somerville mérite une mention spéciale, pour la manière soigneuse et intelligente dont il s'acquitta de ses travaux, alors que se poursuivait le levé ou qu'il en classa définitivement la documentation.

Une liste des employés figure dans le rapport, au chapitre qui traite du levé; tous méritent d'être loués de la fidélité avec laquelle ils accomplirent les travaux qui leur furent assignés.

Ci-après on lira sous le titre d'appendices certains documents concernant le canal projeté. Ils ont été annexés au rapport à cause des renseignements qu'ils fournissent. Vu leur échelle réduite, les cartes publiées ne montrent pas toutes les données recueillies, aussi faudrait-il prendre connaissance de celles plus détaillées, de 400 pieds au pouce, que l'on conserve dans les bureaux du levé, et qui, sur demande, pourront être consultées.

M. A. T. Genest, I.C., a recueilli d'importants renseignements concernant les canaux de tous les pays; mais, comme il est impossible de publier ces documents dans ce rapport, on les a classés avec les pièces du levé, afin de pouvoir les consulter au besoin.

Respectueusement soumis,

A. ST. LAURENT,
Ingénieur en charge des études du canal.

APPENDICE A.

INSTRUCTIONS CONCERNANT LE LEVE DES PLANS.

1. Tous les levés, plans, et estimations, que l'on fera faire conformément aux ordres de l'honorable ministre des Travaux publics, seront établis sous la direction et le contrôle immédiat de l'ingénieur en chef du ministère des Travaux publics, ou de l'ingénieur en charge du canal, suppléant.

DISTRIBUTION DU TRAVAIL.

2. Les levés seront divisés en trois districts:—

(1) Le district de Nipissing, ou district n° 1, comprendra tout le territoire situé entre la baie Georgienne et les rapides Des-Joachims, de la rivière Ottawa, en suivant la rivière des Français, les lacs Nipissing, à la Truite, Talon, et les rivières Mattawa et Ottawa.

(2) Le district d'Ottawa, ou district n° 2, comprendra tout le territoire situé entre les rapides Des-Joachims et la ville d'Ottawa, immédiatement en aval des chutes Chaudière.

(3) Le district de Montréal, ou district n° 3, comprendra tout le parcours de la rivière Ottawa et du fleuve Saint-Laurent, d'Ottawa à Montréal, y compris l'étude que comporterait le débouché du canal dans le Saint-Laurent, en suivant la rivière des Prairies.

3. Un ingénieur de district sera nommé pour chacune de ces divisions.

Ces ingénieurs de district feront rapport de leurs travaux à l'ingénieur en chef des Travaux publics, par l'entremise spéciale de l'ingénieur en charge des études du canal, résidant à Ottawa, et ils recevront leurs instructoins par la même voie.

Ils auront directement la charge et le contrôle de tous les ingénieurs de section ayant des équipes sous leurs ordres, et se consulteront librement avec l'ingénieur en chef et l'ingénieur en charge du canal.

BUT DU LEVÉ.

4. Le but immédiat du levé est: de déterminer sur les plans qui en seront faits le tracé d'un canal maritime d'une profondeur minimum, de vingt-deux pieds; de dessiner un profil de ce canal, de faire des estimations définitives quant à la qualité et à la quantité de tous les matériaux de déblai; et de rendre compte: du type et de la nature des fondations, de la dimension de tous les murs, écluses, barrages et autres travaux d'art que nécessiterait le dit canal; et de déterminer, lorsque nécessaire, tout droit supplémentaire de passage que comporterait la zône même du canal, l'occupation partielle des berges par des déblais, et la submersion des terrains.

RECONNAISSANCE.

5. L'ingénieur de district, ou tout ingénieur ayant charge d'équipes, devra, à l'avance, se rendre soigneusement compte de tout le travail qui lui sera confié; afin de pouvoir confiner dans les limites nécessaires, tous levés, nivellements, investigations, sondages et forages, que pourrait nécessiter l'étude de toutes routes possibles. On devra, dans tous les cas, étudier avec soin les différentes méthodes pouvant permettre d'atteindre le but proposé, ce qui économisera du temps, du travail, et des dépenses, tout en fournissant les informations et les données requises.

6. Toutes les notes et tous les états de chaque groupe devront être complets, et écrits clairement et lisiblement, non seulement en vue de leur emploi immédiat, mais afin d'être conservés en prévision de travaux ultérieurs.

7. Ce travail devra être si complet, si clair et si précis, que, en consultant ses notes et ses états, toute personne, même ne connaissant pas le territoire où a été fait le levé, puisse, facilement, et promptement, en faire la mise en plan.

8. Les notes quotidiennes devront être précédées d'un court exposé, qui donnera la description du levé, ainsi que le jour de la semaine, du mois et de l'année, et les noms de l'opérateur ou de l'enregistreur, l'opérateur étant la personne qui se sert de l'instrument.

Sur les pages suivantes, spécifiant le travail quotidien, on écrira seulement la date et le mot " suite ". A la fin ou au commencement de chaque carnet d'attachements on fera une table des notes prises, et on donnera la clé des abréviations y contenues, ainsi qu'une liste des noms des personnes accomplissant le travail, et leurs attributions respectives.

Sur la couverture extérieure du carnet on écrira intelligiblement, et avec soin, la désignation de la section et du district où se fait le levé.

9. On n'effacera aucun état. Lorsqu'on aura pris une note erronnée on l'annulera en barrant les chiffres, et on la récrira correctement.

10. Tous les calculs devront être vérifiés, et, lorsque vérifiés on placera à côté le signe de contrôle $\surd$. Sur chaque page de chaque carnet les personnes qui auront fait les calculs apposeront leurs initiales, ainsi que celles ayant vérifié ces calculs.

11. Durant les jours où le travail sur le terrain sera impossible, les groupes s'occuperont des calculs ou des plans qui ne seront pas à jour avec le travail sur le terrain. Il est bien compris que les aides, porte-mires et chaîneurs, lorsque requis de travailler dans la soirée, soit aux carnets, soit aux plans, afin de les maintenir à jour avec les opérations du levé, le feront volontiers, étant donné que les salaires élevés affectés à ces emplois ont été établis dans cette prévision.

TOPOGRAPHIE.

12. On fera le levé topographique en se servant: de lignes ininterrompues établies au théodolite et au niveau, et d'ordonnées, ou de circuits secondaires établis de même, lorsque nécessaire, pour obtenir les données voulues. Les levés topographiques devront être faits de façon à permettre une bonne mise en plan des courbes de niveau, lesquelles seront déterminées à intervalle de cinq pieds l'une de l'autre, sur l'étendue de toutes les routes considérées, aux endroits où l'on aura probablement à pratiquer des excavations. Ces courbes de niveau seront aussi établies pour toute localité qui pourrait être submergée par le surélèvement du plan d'eau des rivières, lacs, etc., et selon les besoins, la limite de leur établissement sera définie par l'ingénieur de district.

13. En outre de la détermination des courbes de niveau, on localisera et définira dans les limites du levé, les: bâtiments, terrains boisés, chemins, ponts, aqueducs, chemins de fer, clôtures, cours d'eau, affleurements de roc, etc. Et, l'on notera soigneusement la cote à laquelle se trouve la base des différentes constructions et travaux d'art. On devra donner aussi les lignes déterminant les propriétés privées, et le nom de leurs propriétaires, excepté lorsqu'il s'agira de petites étendues de terrain situées dans des bourgs ou villages, où l'on pourra se procurer ces détails par la suite.

14. Quand, sur le parcours du canal projeté, on trouvera des constructions ou des travaux d'art, il faudra les décrire, et signaler l'importance des ponts et des bâtiments.

15. La largeur, la profondeur et les sections transversales des cours d'eau que traversent des chemins privés, devront être étudiées en tenant compte de la cote du plan d'eau des crues, de l'étiage et des gonflements intermédiaires des cours d'eau. Le long de la ligne du levé on notera toutes informations concernant le maximum des crues, la cote de leurs eaux, la date et l'année durant laquelle se produisit la plus forte

crue, bref, toutes circonstances se rapportant à ces observations, ainsi que le nom et l'adresse de la personne ayant donné les renseignements.

LEVÉ AU THÉODOLITE.

16. Généralement parlant, un groupe travaillant au théodolite, se composera: d'un ingénieur adjoint, d'un niveleur, d'un porte-mire, de deux chaîneurs, et de deux manœuvres ou plus, disposant de canots ou de charrettes lorsque nécessaire.

17. Les lignes par cheminement établies au théodolite, serviront surtout comme lignes de base dans des travaux ultérieurs: topographie, nivellement, sondages, forages d'épreuve, etc. Des piquets stationnaires en chêne, de 2 x 2 pouces, et 12 pouces de long, seront enfoncés jusqu'au niveau du sol à toutes les stations du théodolite, et une broquette indiquera le centre exact de leurs têtes. Près de chacun de ces piquets on mettra à une distance déterminée un piquet de signalement. Les piquets de signalement seront en pin ou en chêne, de 2 x 2 x 18 pouces, convenablement rabotés et appointés.

18. Les stations du théodolite seront désignées par des signes conventionnels, et le numéro de chaque station sera marqué sur le piquet de signalement. Dans le carnet de levé au théodolite on fera un croquis donnant la direction de la ligne de cheminement telle que conduite, et au moins deux mesurages de contrôl pour chaque station de l'instrument. Ces mesurages seront pris sous un angle variant de 30 à 60 degrés, ou aussi près de ces limites que possible, afin d'obtenir une intersection bien définie à l'aide de marques fixes, ou de piquets fortement enfoncés à côté dans ce but. Lorsque possible quatre mesurages vaudront mieux que deux, et chaque fois que l'occasion s'en présentera les points permanents des stations du théodolite seront marqués par une croix taillée dans une pierre fixe, ou sur un rocher.

19. Le terrain à relever pourra, tout d'abord, être étudié au moyen de la triangulation, en établissant une série de stations au théodolite. Autant que possible ces stations devront être visibles entre elles ou au moins deux à deux, et elles serviront de stations principales de cheminement. Ce terrain pourra être aussi levé en établissant de prime abord des lignes de cheminement, toutes les fois qu'il sera impossible ou impraticable d'exécuter la triangulation préliminaire. Dans ce dernier cas, si les lignes de cheminement sont déterminées en même temps par deux groupes, sur les deux rives d'une rivière, des angles de contrôle seront pris aussi souvent que possible, en visant les stations des deux lignes de cheminement. Si un seul groupe fait le travail, les lignes de cheminement devront former des circuits, et la rivière sera traversée tous les deux ou trois milles, afin de conduire sur la rive opposée des lignes de cheminement et de fermer le circuit en revenant au piquet de départ. Le circuit ainsi obtenu devra se fermer sur le terrain et sur les plans dans des limites permises, assignées par l'ingénieur de district. Tous les circuits devront aussi fermer par les calculs, dans les limites assignées, la méthode de latitudes et départs étant employée pour la mise en plan.

20. Au début du levé de chaque section on établira le méridien exact, et aussi lorsqu'on fera un raccordement avec le système des lignes de cheminement des sections adjacentes. Pour faire ce travail on suivra la méthode dont on se sert habituellement pour déterminer l'élongation des étoiles circumpolaires. Une éphéméride sera fournie à cet effet.

21. L'azimut de la base ou ligne de départ par cheminement sera déterminé d'après le méridien exact, tel qu'établi, et devra être prolongé à travers la triangulation, ou à travers la ligne de cheminement principale. A chaque station, du théodolite, on établira l'azimut des principaux objets se trouvant sur la ligne de visée, tels que: clochers d'églises, encoignure de bâtiments importants, cheminées, et arbres élevés à caractéristiques spéciales, etc.

Le méridien exact correspondra au zéro de l'azimut, et tous les angles seront lus de gauche à droite.

La correction et la répartition des erreurs d'observation, et les changements dus à la convergence des méridiens, seront faits ainsi que prescrit par l'ingénieur de district.

22. Tous les mesurages des lignes principales de cheminement établis au théodolite, devront être faits avec le plus grand soin, et en se servant d'un ruban en acier et de fils à plomb fournis par le ministère des Travaux publics. Ce ruban aura été vérifié quand aux effets de température et de tension, et un état des observations le concernant en sera fourni. Toutes les distances ainsi déterminées devront être contrôlées pour des erreurs de 100 ou de 50 pieds et ce, en déterminant au stadia la longueur de la ligne, avant ou après le mesurage. La température sera enregistrée d'après des lectures faites sur des thermomètres fournis à cet effet. On fera les corrections qu'elle exige et on en gardera l'état. Il ne sera pas nécessaire de faire des corrections pour des différences de température intérieures à 15 degrés Fahrenheit.

23. Tous les calculs se rapportant aux notes des levés au théodolite, et concernant la triangulation ou les lignes de cheminement, les corrections, les mesurages, ainsi que ceux faits pour déterminer les latitudes et départs des stations du théodolite, seront consignés dans des carnets que chaque groupe devra tenir à jour durant tout le travail.

Des explications complètes devront être données au commencement de chaque page des carnets où seront faits les calculs de triangulation, ou ceux des lignes de cheminement, et ce pour tout le travail fait sur le terrain. On notera aussi à quelle page du carnet d'opérations sur le terrain se rapportent les calculs faits, etc.

On procédera de telle façon, qu'à la seule inspection des carnets d'opérations sur le terrain, les carnets de calculs, ou tous autres états similaires, montrent où et de quelle nature sont les opérations du cheminement, ou tout autre travail, et les résultats obtenus.

NIVELLEMENT.

24. Le travail de nivellement, pour chaque section, sera fait par les mêmes personnes qui auront travaillé au théodolite.

25. Des repères permanents, en série, seront établis dans chaque section, à des distances maxima d'un mille.

Chaque section choisira un plan de comparaison convenable, dont la cote au-dessus du plan de comparaison adopté pour le nivellement des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, sera déterminée ultérieurement, et alors la cote véritable des repères permanents de la section sera indiquée d'une façon définitive.

26. Aux extrémités opposées de chaque nappe d'eau, dans le sens du courant, on placera des jauges d'eau, au gré des ingénieurs de district. Le zéro de toutes les jauges, qu'elles servent à établir le plan de comparaison pour les sondages, ou à enregistrer le niveau de la surface de l'eau, sera rattaché d'une façon précise au réseau de nivellement de la section.

27. On notera la cote de la tête de tous les piquets stationnaires, ou monuments localisés par le groupe travaillant au théodolite. Si ces points étaient introuvables ou détruits, la cote du terrain où se trouvait le piquet stationnaire sera déterminée et notée.

28. Partout où ce sera posible, on raccordera le nivellement aux repères permanents des chemins de fer avoisinant le tracé du canal projeté, ainsi qu'à tous les autres repères permanents établis au cours de levés antérieurs.

29. Le plan de comparaison de tous les nivellements, après conversion, sera celui de la marée moyenne à l'île du Gouverneur, à New-York, Etats-Unis. C'est d'après ce plan de comparaison que sont établies toutes les cartes du fleuve Saint-Laurent, en amont de Montréal, et celles des Grands Lacs.

30. Toutes les lignes de détermination des repères permanents seront conduites avec l'aide de deux porte-mires, l'un en avant, l'autre en arrière de l'opérateur, alternativement.

31. A tous les repères provisoires et permanents où il tiendra sa mire, le porte-mire prendra séparément note des lectures qu'il fera sur la mire. Il calculera ensuite la cote de ces points lorsque l'opérateur lui aura donné la hauteur de l'instrument. L'enregistreur devra toujours faire la lecture de la mire après le porte-mire, et les calculs nécessaires, qu'il comparera avec ceux du porte-mire. Si les résultats obtenus présentaient une différence, chacune de ces personnes ferait de nouveau la lecture de la mire avant de comparer les résultats obtenus. Enfin, si les lectures de la mire persistaient à différer entre elles, l'opérateur fixerait de nouveau le voyant.

32. On n'essayera pas de travailler par un grand vent. Pendant les grandes chaleurs on s'efforcera de commencer le travail de bonne heure, et de finir tard, plutôt que de travailler dans le milieu du jour. Quand il fera très froid on ne devra pas essayer d'établir les lignes sur lesquelles devront se trouver des repères permanents. Dans ce cas on se livrera de préférence à un travail secondaire.

33. Les coups-avant et les coups-arrière devraient être de même longueur. On ne fera aucune visée de plus de 300 pieds, excepté lorsque l'on aura à traverser une rivière ou un ravin profond. Dans ces cas-là on prendra de très grandes précautions, et on fera la moyenne de multiples lectures obtenues en changeant réciproquement de place la mire et l'instrument.

34. S'il est impossible d'obtenir des coups égaux en avant et en arrière, aussitôt que l'inclinaison rapide du sol aura été franchie on prendra assez de coups inégaux pour que ceux de toute la série s'équilibrent.

35. Les distances pourront être déterminées au stadia, au pas, ou par toute autre méthode convenable, selon les conditions du terrain.

36. Avant de fixer le voyant on devra toujours mettre l'instrument parfaitement de niveau, et, après l'avoir ajusté, observer la bulle d'air avant de signaler: "bien". L'une des mires: n° 1, ou n° 2, devrait toujours être lue la première, afin qu'une mire soit employée pour les coups-avant à une mise au point, et pour le coup-arrière à la mise au point suivante.

37. Tous les jours, et même plus souvent, si nécessaire, on examinera le niveau pour l'ajuster. Les principaux ajustements sont ceux de collimation et de la bulle d'air.

38. Des fiches en acier, des marques sur le roc, ou tous autres points secondaires similaires, seront employés, dans tous les cas, comme points de repères provisoires. Si l'on fait usage de fiches en acier elles devront être fortement enfoncées dans le sol, et les fiches de la visée en arrière ne seront déplacées que lorsque la lecture en avant étant complète, l'enregistreur et le porte-mire auront comparé les résultats obtenus pour les coups-arrière.

39. Des niveaux de poche à bulle d'air devront toujours être employés avec les mires et vérifiés fréquemment.

40. Les repères permanents ou provisoires que l'on abandonnera en quittant le travail, soit la nuit venue, ou pour toutes autres raisons, telles que: pluie, neige, etc., devront être soigneusement choisis, et localisés de telle manière qu'il n'y ait aucun danger qu'on les dérange. Ceci, afin que la mire puisse, de nouveau, être posée sur le même point, lorsqu'on continuera le travail.

41. Les repères permanents devront être décrits clairement, non seulement quant à la station suivante sur la ligne de base, mais, aussi, quant aux particularités existantes et facilement reconnaissables du terrain. On fera un croquis des endroits où se trouvent les repères permanents, et des marques de signalement que porteront ces repères.

42. Toutes les fermetures ou contrôles, par le doublement des lignes d'un circuit, seront notés de façon distincte, et l'on mentionnera soigneusement le résultat fourni par ces contrôles.

43. Quant aux lignes de nivellement doublées, l'erreur de fermeture des deux opérations, ou nivellement de retour au point de départ, ne devra comporter qu'un écart maximum de ·05.

44. Lorsque mis en position l'instrument devra toujours être à l'abri des rayons du soleil et de la violence du vent.

45. Toutes les cotes des courbes de niveau, établies à intervalle de 5 pieds, seront déterminées au niveau, par des coupes en travers rapprochées, ou par la méthode des carrés partout où il y aura des probabilités de construction, ainsi que pour toutes les petites étendues de terrain qui pourraient être submergées à la suite de la construction de barrages, etc. Quant aux grandes surfaces sur lesquelles on devra déterminer des courbes de niveau, à cinq pieds d'intervalle, la localisation des points à relever et leur cote pourront être obtenues au stadia, ce qui permettra d'établir lesdites courbes.

LEVÉ AU STADIA.

46. Les levés topographiques des emplacements destinés à recevoir des constructions de quelque importance, seront exécutés par la méthode ordinaire au moyen du théodolite et de la chaîne ou du ruban pour le mesurage des lignes, et du niveau dit "Dumpy" ou "Y" pour la détermination des altitudes, de préférence à la méthode du stadia.

47. Lorsque le terrain sera suffisamment découvert pour en permettre l'usage, le levé topographique sera exécuté par la méthode du stadia.

On établira soigneusement pour chaque instrument la valeur de l'intervalle entre les fils du réticule au moyen de lectures de la ligne de base sur une règle étalon, et l'on déterminera la constante de cet intervalle; puis on construira pour ledit instrument une table de réduction des visées ou un diagramme de ses variations. (*Voir* "Théorie et pratique de l'arpentage", de Johnson, chapitre VIII.)

S'il est nécessaire, on dessinera dans un livre spécial un croquis soigné de la surface relevée. Ce croquis n'a pas besoin d'être à l'échelle. On y reportera les emplacements des visées, les accidents naturels ou artificiels rencontrés sur le terrain ainsi que les courbes de niveau indiquant sa forme générale.

48. L'enregistreur chargé de consigner les lectures que lui transmet de vive voix l'observateur devra mentionner la nature de toutes les visées, selon qu'elles sont exécutées sur un contour (p.c.), le coin d'une palissade (c.p.), un cours d'eau (c.e.), un fossé (f), un rivage (r.), etc., en employant à cet effet telles abréviations qui lui conviendront. A la fin de chaque carnet, il rédigera une table de ces abréviations ainsi que des notes qu'il renferme. Cette table sera tenue à jour après chaque journée passée sur le terrain.

49. Chaque porte-mire tiendra un état du nombre et de la nature des emplacements où il a tenu sa mire, en les notant brièvement sur une feuille volante épinglée au dos de son instrument. Il sera également muni d'un carnet de papier blanc dans lequel, si l'occasion s'en présente, ou si le chef de l'équipe l'y a autorisé, il pourra esquisser brièvement en les joignant entre elles les visées exécutées sur le territoire qui lui aurait été assigné comme champ d'opérations, et qui se trouverait être ou inaccessible à l'aide chargé habituellement des dessins ou trop éloigné de celui-ci pour qu'il puisse en faire un croquis intelligible.

50. Après chaque série de 10 ou de 20 visées, le porte-mire annoncera à l'enregistreur et au dessinateur le nombre desdites visées, afin d'éviter toute confusion dans les chiffres à la fin de chaque journée de travail. Les fiches remplies par le porte-mire seront comparées avec les notes prises par l'enregistreur et toutes omissions rectifiées. Les fiches devenues désormais sans utilité seront alors détruites.

51. Toutes les observations au stadia concernant les différences de niveau et les élévations doivent être converties, vérifiées et tenues à jour de manière que l'on puisse avoir un contrôle constant du travail. De même l'on exécutera toutes les corrections et l'on rectifiera toutes les omissions tandis que l'équipe se trouvera dans le voisinage de son travail.

52. Les circuits au stadia d'une longueur de deux à trois milles, ne devront pas comporter une erreur de fermeture de plus de cinq minutes. L'erreur dans les éléva-

tions sur cette distance ne doit pas dépasser cinq dixièmes de pied, et celle sur la longueur totale du circuit, un huit centième.

SONDAGES.

53. La composition d'une équipe de sondages dépendant des conditions locales et des circonstances est entièrement laissée au jugement de l'ingénieur en charge des travaux.

Lorsque les sondages doivent être exécutés en hiver sur la glace, l'ingénieur en charge des travaux peut louer tels attelages et engager tels auxiliaires qu'il le jugera à propos pour la prompte exécution du travail.

Si l'on doit se servir d'embarcations, surtout dans les endroits dangereux, on pourra engager momentanément le nombre d'hommes supplémentaires nécessaires pour assurer la sécurité de la manœuvre.

54. Les jalons de sondages seront placés avant le commencement des opérations, soit par l'équipe de sondages elle-même, soit par l'équipe du théodolite selon les conditions particulières et les instructions de l'ingénieur de district.

Les jalons d'alignement seront désignés par les lettres D ou G selon leur position sur la rive droite ou sur la rive gauche du cours d'eau en suivant le courant, ainsi que par des numéros indiquant leur rang " D 25, " G 9 ", etc.

55. Les lignes de sondages seront établies à des intervalles d'au maximum 100 pieds, sauf lorsque les rivières ou les lacs traversés par le canal auront une profondeur de plus de 30 pieds aux basses eaux. Dans ce cas, on pourra les placer à des intervalles de 400 à 500 pieds. Les sondages seront pratiqués à des distances respectives de 50 pieds le long de chaque alignement. Ces instructions peuvent être modifiées suivant les conditions particulières que l'on rencontre, l'objet du travail étant de rassembler un nombre suffisant de sondages pour déterminer les contours de profondeur de cinq en cinq pieds, soit au même écartement que les courbes de niveau. Quand la profondeur de l'eau ne dépassera pas 10 à 12 pieds, on se servira de la règle à sondages. Si possible, les sondages seront pris à travers la glace, mais on devra s'assurer avec soin que l'eau ne se trouve pas arrêtée à quelque endroit par la glace ou par le frasil, en relevant fréquemment le niveau de la couche de glace.

56. Autant qu'ils seront susceptibles de le faire, les hommes chargés des sondages devront déterminer la nature des terrains explorés et transmettre leurs indications à l'enregistreur qui les consignera dans son carnet; ce dernier notera de même tous les affleurements pour la classification ultérieure des matériaux.

57. Comme point de départ de son travail, l'équipe de sondages sera munie des croquis schématiques de l'arpentage ainsi que des altitudes des stations relevées au moyen du niveau dit " Y ".

58. Tous circuits ou lignes de cheminement secondaires établis en vue de localiser l'emplacement des sondages devront être rattachés à la ligne principale au théodolite comme vérification de leur direction et de leur élévation à des intervalles de un à trois milles. Autant que possible, les sondages seront pris en suivant le courant.

59. Les cotes ainsi que toutes informations concernant les limites de maximum des hautes eaux seront prises en note comme il a été dit ci-dessus. La cote de surface de chaque cours d'eau ou lac exploré sera relevée à chaque alignement de sondages; on notera si la dite surface est à sa hauteur maximum, moyenne ou minimum, et l'on y joindra une estimation approximative de la rapidité du courant.

60. Des jauges d'eau seront établies à certains points spéciaux des rivières et des lacs et l'on prendra les dispositions utiles pour y faire des observations régulières pendant toute la durée des travaux du levé.

FORAGES.

61. Une équipe de forages se compose d'un contremaître, de trois ou quatre ouvriers et dispose d'autant de voitures ou de bateaux qu'il est nécessaire pour transporter le personnel et l'outillage.

62 Les forages seront pratiqués le long de la ligne du canal projeté et à tels intervalles qu'il sera nécessaire pour déterminer la profondeur et le profil de la surface du roc compris dans les limites de l'excavation éventuelle de la cuvette du canal ou des constructions à établir. Ils serviront aussi à définir la nature du sol à creuser ou à draguer, de manière qu'après l'achèvement des plans, on puisse établir une estimation exacte du genre de travail à exécuter ainsi que de la nature des matériaux à enlever.

63. L'emplacement de chaque forage doit être rapporté à une station quelconque d'une ligne au théodolite ou au stadia ou relié à quelque accident du terrain déjà localisé de manière à bien déterminer sa position sur le plan. De même, la cote de la surface du sol ou de la surface de l'eau dans les rivières et les lacs où les forages auront été exécutés doit être bien établie.

64. Les chefs d'équipe veilleront à ce que des mesurages exacts soient pris à chaque changement de la nature du sol durant l'opération, et conserveront un échantillon du terrain traversé.

65. Il est indispensable que les employés chargés des forages comprennent l'importance de la détermination exacte de la surface du roc. On peut l'obtenir généralement, soit en changeant l'emplacement du forage et en creusant un trou additionnel, soit en y ajoutant une ou plusieurs cartouches de poudre que l'on allume au moyen d'une batterie, après avoir remonté les tiges de trois ou quatre pieds.

66. Les chefs d'équipe de forages doivent tenir, dans les carnets fournis à cet effet, un état exact des diverses sortes de terrains traversés, des profondeurs atteintes, et, autant que possible, conserver un échantillon de chacun d'eux.

67. Les équipes de forages seront sous le contrôle d'un ingénieur-adjoint ou de tel autre employé désigné par l'ingénieur en charge de la section.

68. Les forages seront exécutés au moyen de tiges d'acier, d'appareils laveurs, de tarières pour la terre et de trépans pour le roc ou de tous autres instruments choisis selon les conditions spéciales par l'ingénieur de district, chaque méthode devant être approuvée par l'ingénieur résident en charge des travaux.

DONNÉES CONCERNANT LES CONSTRUCTIONS ACTUELLEMENT EXISTANTES.

69. Faire un tracé sur des feuilles de dimension, à l'échelle de cinquante pieds au pouce, en détaillant tous les accidents naturels ou artificiels attenant aux constructions existantes. S'il s'agit de ponts, montrer avec soin la topographie environnante ainsi que le plan général et le profil desdits ponts, avec leurs dimensions, la hauteur des piles, la portée des travées, etc. Si les plans détaillés de ces ponts sont disponibles, il faudra se les procurer et les envoyer au bureau de l'ingénieur en charge des travaux à Ottawa pour être classés.

70. Au cas où la ligne du canal projeté longerait un canal déjà existant, on devra montrer sur les tracés à l'échelle indiquée plus haut tous les détails des écluses ainsi que des coupes transversales. S'il est possible, on se procurera des plans détaillés ainsi que des devis.

71. On notera soigneusement tous les glissoirs avec leurs dimensions, ainsi que les jetées, estacades, quais, bacs, etc.

72. On exécutera également des plans montrant toutes les forces hydrauliques existantes ou en cours de développement; on notera toutes les données possibles les concernant ainsi que celles relatives aux forces hydrauliques importantes susceptibles d'être captées.

RAPPORTS.

73. L'ingénieur en charge d'un groupe fera, à la fin de chaque semaine, un rapport sommaire à l'ingénieur du district dont dépend sa section. Ce rapport indiquera brièvement la somme de travail accompli, et la direction approximative de chaque genre d'ouvrage en marche. Il montrera séparément, par les points de départ des lignes d'arpentage et de nivellement, le point terminus des travaux achevés, ainsi que

les numéros des stations du théodolite et leur emplacement, le nombre de journées passées sur le terrain, le nombre de milles parcourus et la moyenne quotidienne de travail exécuté.

74. En ce qui concerne les levés au stadia, le rapport indiquera la section explorée par le groupe et la quantité approximative de travail terminé, de même que le nombre de journées passées sur le terrain. On y adjoindra une petite esquisse montrant les limites de la surface relevée.

75. Pour les sondages, on inscrira le numéro de la station du levé jusqu'où l'ouvrage aura été complété, l'emplacement des sondages, la longueur en milles du cours d'eau explorée, le nombre de sondages exécutés, le nombre des lignes de sondages prises et le nombre de jours passés sur le terrain.

76. Pour les forages, on notera le numéro et l'emplacement de la station du théodolite jusqu'où l'ouvrage aura été complété, le nombre de journées de travail, le nombre des forages exécutés, le nombre de pieds de terrain traversés, la nature des diverses couches rencontrées: ' terre ", " sable ", " argile ", " gravier ", etc., et le total en pieds des profondeurs explorées.

77. En indiquant le numéro de la station du théodolite ainsi que son emplacement, on y joindra sa distance à une ville ou à un village situé sur la ligne des travaux, ainsi que toute autre information d'un intérêt général.

78. Tout ingénieur en charge d'une section devra également faire un rapport à l'ingénieur de district à la fin de chaque mois. Ce rapport contiendra un résumé des rapports hebdomadaires, donnant brièvement l'état de la marche des travaux à cette date, la nature de l'ouvrage à entreprendre et en général toutes autres informations concernant les travaux.

79. Chaque ingénieur de district fera un rapport hebdomadaire et un rapport mensuel à l'ingénieur en charge des études à Ottawa. Ces rapports engloberont les diverses informations fournies par les ingénieurs en charge des sections, et toutes autres informations ou suggestions de quelque importance. Les ingénieurs de district seront sous la direction immédiate de l'ingénieur en charge des études à Ottawa et devront lui adresser toutes leurs communications officielles.

80. Dans son rapport, chaque ingénieur de district devra mentionner la date et l'emplacement auxquels les différentes équipes auront commencé leur travail, les noms de ses employés et le jour où ils se sont fait inscrire. Il tiendra un état de la marche des travaux qui servira ensuite à établir un rapport général et qui sera également publié en partie dans le rapport de l'ingénieur en charge des études.

81. Les ingénieurs en charge des groupes et les ingénieurs adjoints feront des rapports spéciaux selon les indications de leurs chefs.

COMPTES ET DÉPENSES.

82. Chaque ingénieur en charge d'un groupe devra viser les comptes de dépenses relatifs à son travail, et inscrire au-dessus de sa signature la mention: " certifié exact, marchandises reçues, prix justes et raisonnables, travail exécuté, etc.", selon les cas. Il s'efforcera d'effectuer ses achats aux plus bas prix du marché.

83. Pour tous les frais de voyage et de subsistance nécessités par l'exécution des travaux, tels que les ingénieurs de district ou l'ingénieur en charge de l'ensemble de l'ouvrage les auront autorisés, le certificat portera la mention: " Dépenses encourues pour le service du gouvernement ", et sera signé par la personne à qui incombent lesdites dépenses. L'ingénieur en charge du groupe y ajoutera un certificat ainsi conçu: " Certifié exact, prix justes et raisonnables ".

84. Chaque groupe sera muni de listes de paye sur lesquelles seront portés, à la fin de chaque mois, les noms du personnel, ingénieurs et employés du dit groupe, ainsi que le chiffre de leurs appointements et le nombre de jours de travail. L'ingénieur en charge du groupe les visera comme suit: " Certifié exact, appointements autorisés ". A cette liste de paye seront attachées les notes des frais encourus durant le

mois; une liste de ces notes sera faite au dos de la pièce comptable et un résumé inscrit selon les instructions sur les formules en blanc préparées à cet effet.

85. Toutes les feuilles de paye et de dépenses seront transmises aux ingénieurs de district qui les examineront et, s'ils les trouvent exactes, inscriront la mention "approuvé" au-dessus de leur signature. Elles seront ensuite envoyées à l'ingénieur en charge des études à Ottawa pour recevoir leur règlement.

Si un employé quitte le service avant la fin d'un mois, un certificat approuvé, accompagné d'une lettre explicative et adressé à l'ingénieur en charge des études à Ottawa suffira pour le paiement.

86. Autant que possible, toute dépense faite par les ingénieurs adjoints ou autres employés (excepté les frais de chemin de fer ou autres analogues) et dépassant cinq dollars sera justifiée par un reçu joint à chaque compte de dépenses.

Les notes d'hôtel porteront le nom de chaque personne, les dates et le tarif par jour.

87. Les employés devront régler toutes leurs dépenses personnelles avant de quitter une localité.

88. Tous les imprimés et livres nécessaires au travail, ainsi que la papeterie, les instruments, etc., seront fournis par le bureau central d'Ottawa sur réquisition faite par l'ingénieur en charge d'un groupe et autorisée par l'ingénieur de district.

TRAVAIL DANS LES BUREAUX DES INGÉNIEURS DE DISTRICT.

89. Le siège du bureau de chaque ingénieur de district sera choisi par l'ingénieur en charge des études du canal.

90. Les notes et les dessins que lui enverront les ingénieurs de section seront mis en plan dans son bureau et rapportés sur des rouleaux continus de papier monté sur toile, de manière à former une carte ininterrompue du travail ainsi qu'un profil continu de la rivière.

En ce qui concerne les plans qui seront exécutés sur le terrain même, les instructions précédentes seront modifiées suivant les indications des ingénieurs de district dès la mise en marche du travail.

91. Sur chaque feuille ou fraction de feuille des plans continus, on inscrira au crayon un numéro d'ordre, l'échelle à laquelle le travail est exécuté (400 pieds au pouce, excepté pour les détails lorsqu'il en aura été décidé autrement), le nom du district "Nipissing", "Ottawa" ou "Montréal", les bases des coordonnées employées, et des références chiffrées aux carnets (théodolite, nivellement, levé au stadia, sondages ou forages) dans lesquels se trouvent les notes ayant servi à construire la carte. On marquera aussi la direction du vrai nord sur chaque plan détaché, et sur les plans continus un méridien semblable tous les deux milles.

92. Dans le rapport des stations sur les plans ou sur les cartes en feuilles, le signe de séparation des décimales indiquera leur emplacement exact. En cas d'impossibilité, l'on désignera cet emplacement par une croix et l'on inscrira à côté son altitude.

93. Les lignes topographiques des plans continus devront être prolongées jusqu'à leurs bords de manière qu'ils puissent être rattachés aux plans suivants.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

94. Tous les hommes employés aux levés devront observer entre eux et vis-à-vis du public des relations courtoises.

Des habitudes d'intempérance seront un motif suffisant pour le renvoi de tout employé.

95. Chaque cas d'insubordination sera immédiatement rapporté à l'ingénieur en chef.

96. Lorsqu'un employé se montrera incapable d'exécuter convenablement son travail, les ingénieurs de section ou de district devront signaler le cas immédiatement à l'ingénieur en chef qui agira en conséquence.

97. Durant l'exécution des levés, on s'efforcera de causer le moins de dommages possibles aux propriétés particulières.

98. Les employés devront exécuter promptement les ordres reçus, et, s'ils ne les comprennent pas clairement, demander à leurs chefs les explications nécessaires de manière à atteindre le but désiré.

99. Les employés ne devront pas s'écarter des instructions reçues.

100. Le degré d'exactitude désiré devra être atteint avec le minimum de temps et de dépenses possible.

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS,
OTTAWA, ONTARIO.

APPENDICE B.

FORAGES D'EPREUVE.

Renseignements généraux concernant les matériaux rencontrés à tous les points examinés, recueillis par M. H. M. Davy, ingénieur en charge des forages d'épreuve.

Le long du tracé du canal maritime de la baie Georgienne, projeté, on a exécuté des forages d'épreuve entre le Bout-de-l'Ile et le lac Nipissing, et examiné certains emplacements.

MÉTHODES.

Pour exécuter les forages on s'est servi de trois méthodes:—

1° En employant l'appareil de "Pierce".

2° En creusant des puits d'épreuve.

3° En employant des tiges creuses munies de tarières.

1° Aux endroits où ce fut possible on a pratiqué les forages au moyen d'une machine, et quand un caillou ou une matière compacte s'est par hasard opposé à l'opération, on s'est servi de dynamite, soit pour l'écarter, soit pour le briser.

2° Lorsqu'on s'est trouvé en présence de gros galets ou de très gros gravier, on fut obligé de creuser des puits d'épreuve, ces matériaux ne permettant pas l'emploi économique de la machine à forer.

3° Quand il s'est agi de matières tendres submergées, ou se trouvant dans des marais, on s'est quelquefois servi de tiges creuses munies de tarières pour constater la présence du roc ou d'une matière dure.

DIFFICULTÉS.

Dans plusieurs endroits où l'on a rencontré sous l'eau des amoncellements de cailloux ou de gros gravier, le travail a présenté quelques difficultés, car, étant donné l'imprégnation du sol, on ne put creuser des puits d'épreuve étanches.

Les forages ont été pratiqués le long de la ligne médiane du tracé alors projeté pour le canal, aux emplacements des écluses, et à ceux des barrages et des remblais de retenue.

EMPLACEMENT.

L'emplacement de chaque forage a été déterminé par rapport à la station d'une des lignes établies au théodolite. Quand de telles lignes n'existaient pas les forages furent repérés en utilisant les particularités topographiques saillants du voisinage, particularités qui, par la suite, furent consignées au cours du levé, afin de pouvoir mettre exactement les forages à leur place sur les plans. On a aussi déterminé la cote du sol ou du plan d'eau aux endroits où les forages furent exécutés.

AMÉLIORATIONS DUES AUX FORAGES.

Le tracé du canal et les emplacements des écluses et des barrages furent améliorés à plusieurs endroits, les forages ayant signalé de mauvais sous-sols ou de grandes cavernes.

FORAGES.

Pour l'examen préliminaire du sol on pratiqua les forages à 400 pieds environ d'intervalle, ou plus, si les matériaux traversés étaient de même nature, mais dans le cas contraire on en exécuta d'intermédiaires.

Aux emplacements choisis pour y faire des constructions les forages furent pratiqués à de moindres intervalles, afin de déterminer la surface du roc.

On a exécuté les forages jusqu'au-dessous de la cote du fond du canal de 22 pieds, projeté, ou jusqu'au roc, si on l'a rencontré au-dessus de cette cote.

PROFONDEURS.

Aux emplacements des écluses on a, lorsque possible, poussé l'opération jusqu'au roc, et pour les barrages et les levées jusqu'à ce corps ou au terrain ferme. Comme on n'a jamais employé de foret à diamant, on n'a pu entamer les bancs de roc.

ÉCHANTILLONS.

A chaque forage on a recueilli et conservé dans des bouteilles de 4 onces, convenablement étiquetées, des échantillons des matériaux traversés, et de nature différente.

FORAGES SUR LES PLANS.

Sur les plans généraux on a montré par une circonférence rouge,—dans laquelle se trouve le numéro du forage; Ex: 3,143—l'emplacement de presque tous les forages exécutés: (85 pour 100).

Ces plans montrent aussi: par groupes, et à l'échelle de 10 pieds au pouce, les coupes verticales des forages, chacun de ces dessins étant numéroté de façon à correspondre à un des numéros inscrits dans les circonférences dessinées en rouge.

MACHINE.

La fig. n° 1 montre la machine à forer que l'on a employée, et les fig. n°s 2 et 3 les appareils employés pour creuser des puits d'épreuve profonds.

En tout on a exécuté 2,900 forages sur toute la route, qui représentent 27,000 pieds de percement vertical, ce qui donne une moyenne de 10 pieds par forage.

Le nombre total des forages et des coupes verticales représentés sur les plans généraux est de 2,584.

A différentes époques, du 23 juin 1905 à juillet 1907, on a exécuté 349 forages dans le voisinage de l'île de Montréal. Sur le lac Saint-Louis, le long du tracé du canal, au Bout-de-l'Ile, et en amont de Sainte-Anne on a exécuté 186 forages; et 163 dans la rivière des Prairies: entre le Bout-de-l'Ile et l'île Bizard.

BIEF DU BOUT-DE-L'ÎLE.

Le mesurage par milles commence au point de jonction du canal maritime et du Saint-Laurent.

Au Bout-de-l'Ile, au mille 3, on a pratiqué un forage de 110 pieds de profondeur, atteignant le roc à 87·5 pieds au-dessous du niveau de la mer (cote 87·5) après avoir traversé un mélange de sable et d'argile. Ces matériaux, argile bleue et sable, s'étendent probablement à partir du chenal suivi par les navires, et remontent la rivière des Prairies, du mille 0 au mille 8. A la surface de l'île Bourdon on constata la présence de cailloux et de gravier,—et aussi dans le lit du fleuve, —qui semblent reposer sur de l'argile, car toutes les piles du pont du chemin de fer Grand-Nord (*Great Northern Railway*) sont construites sur pilotis.

Sur une ligne d'essai déterminée à l'extrémité d'aval de l'île de Montréal, on a pratiqué 29 forages d'une profondeur moyenne de 30 à 40 pieds. Tous signalèrent la

présence de sable et d'argile. Trois de ces forages furent exécutés à l'extrémité de cette ligne, du côté du Saint-Laurent, à l'emplacement d'une écluse. Ces forages s'arrêtèrent à un banc de roc situé à environ 50 pieds de la surface, soit, approximativement, à la cote—18 au-dessous du niveau de la mer.

A l'extrémité d'amont de l'île Sainte-Thérèse on a exécuté un forage de 75 pieds de profondeur sans pouvoir atteindre le terrain ferme.

Aux extrémités d'amont et d'aval de l'île Maclean on a examiné les emplacements de deux barrages, y exécutant 7 forages qui montrèrent qu'en ces endroits le sable et l'argile atteignent une grande profondeur, leur couche de 60 pieds reposant sur du roc.

BIEF DES PRAIRIES.

A l'emplacement choisi pour l'écluse le roc est visible en surface, ainsi qu'un banc de pierre calcaire que traverse le canal d'amenée d'une petite scierie voisine. En amont et en aval de l'écluse le lit de la rivière est en rocher compact. Sur les deux rives on constate une éruption qui s'est manifestée à travers une couche de Trenton.

Il ne sera nécessaire de procéder à aucun autre déblai dans ce bief, si ce n'est à son extrémité d'amont dans le voisinage de l'île Visitation. Le fond de la rivière est formé par un banc de pierre calcaire à échelons plans, ce qui donne lieu à une série de petites cascades. Tout le long de la rive de l'île Visitation on aperçoit un banc de roc, de cote 50 à son extrémité du côté d'amont.

BIEF DU RÉCOLLET.

(Mars et avril 1907.)

Afin d'atteindre le rocher on a creusé trois puits d'épreuve à l'emplacement de l'écluse du Récollet, ce qui permit de constater à la cote 40, approximativement, que le lit de la rivière est formé par de la pierre calcaire, tout comme il l'est en aval.

En amont de cette écluse le canal suivra une tranchée jusqu'au lac Oka. Sur les quatre premiers milles de ce parcours (mille 17 au mille 21½) jusqu'à Cartierville, on a exécuté 47 puits d'épreuve qui ont accusé des blocs erratiques, du sable et du gravier, au-dessous du plan du fond du canal, mais pas de roc, quoique l'on ait constaté la présence du tuf à la partie d'amont de ce tronçon du tracé.

De Cartierville à l'extrémité d'amont de la "Back River" (du mille 20 au mille 30), c'est-à-dire jusqu'à la décharge du lac Oka, le tracé du canal traverse une série de pointes de la rive nord, et les baies qu'elles forment, d'où la présence des six levées qui formeront la partie extérieure du canal à cet endroit. En tout on a pratiqué 78 forages et puits d'épreuve qui ont accusé la présence de blocs erratiques, galets, sable et tuf dans les pointes de terre dont nous venons de parler, et ce au-dessous du plan de fond du canal; excepté toutefois au mille 26½, où, sur une distance de 1,000 pieds, on a trouvé du roc à 15 pieds au-dessus du fond du canal, à la cote 68; et le long de la rive nord de l'île Bigras, où il s'en trouve à 18 pieds au-dessus de ce même plan de fond.

Il est important de connaître la nature du sol sur lequel reposeront les levées du canal à travers les baies; on verra par le détail des forages ci-après qu'à ces endroits il se compose, heureusement, de sable compact et d'argile.

LEVÉES DANS LA RIVIÈRE DES PRAIRIES.

N° 1.—Entre le mille 21 et le mille 22, à l'emplacement de la levée, on a trouvé un banc de sable et d'argile, de 30 pieds d'épaisseur, sur du roc dont la surface est à la cote 30·7.

N° 2.—Entre le mille 22 et le mille 22½ on a trouvé environ 5 pieds d'épaisseur de sable et d'argile, sur banc de roc dont la surface est à la cote 49·0.

N° 3.—Entre le mille 23½ et le mille 24½, on a trouvé de l'agile et du sable, sur des blocs erratiques et du tuf.

N° 4.—Entre le mille 24½ et le mille 25½, le lit de la rivière se compose de galets, d'argile et de sable.

N° 5.—Entre le mille 26 et le mille 26½, le lit de la rivière semble être de roc compact.

N° 6.—Au mille 27 on a trouvé: du sable, de l'argile et du gravier sur une épaisseur d'environ 7 pieds au-dessus d'un banc de roc. En aval de l'île Bigras se trouve une petite pointe de rocher compact, de 300 pieds, qui assurera de bonnes fondations pour les ouvrages de régulation qu'on y établira.

Sur les deux rives des rapides Lallemand, du mille 28 au mille 29, on a exécuté 28 puits d'épreuve. Cette partie de la rivière a été examinée durant le mois de mai 1906. Jusqu'à l'extrémité d'amont de ces rapides on a constaté la présence d'un banc de roc, considérablement au-dessus de la surface des eaux, ce qui semble indiquer que la rivière aurait creusé son lit dans de la pierre calcaire Trenton, qui, actuellement, se trouve de trois à huit pieds au-dessus du plan de fond projeté pour le canal, c'est-à-dire dont la cote de surface varie de 56 à 61.

A l'extrémité d'amont de ces mêmes rapides, du mille 28¾ au mille 29¾, le roc tombe rapidement au-dessous du plan de fond projeté, et se trouve recouvert d'argile.

Durant le mois de mars 1906, on a exécuté des forages dans le lac Oka, à travers la glace, à partir des rapides Lallemand, dans la direction de l'ouest. Au mille 30 on a trouvé du roc à environ huit pieds au-dessus du plan de fond, à la cote 61, sur une distance de 2,200 pieds le long de la partie nord de l'île Bizard.

Au delà, jusque près du village d'Oka, où se rencontrent les deux tracés du canal dans le voisinage de Montréal, entre le mille 30 et le mille 37, les forages ont accusé la présence d'argile jusqu'au-dessous du plan de fond du canal, excepté au mille 36 où le roc s'élève d'environ quatre pieds au-dessus de ce plan de fond, c'est-à-dire qu'il se trouve à la cote 57 sur une distance de 1,000 pieds.

Avant d'établir le canal sur la rive nord de la rivière des Prairies, ce qui fut fait en 1907, on avait étudié plusieurs autres lignes de tracé, et en 1906 deux emplacements pouvant convenir à l'écluse: l'un sur la rive sud, l'autre sur la rive nord.

Au sud du rapide White-Horse, au mille 25, on creusa deux puits d'épreuve qui accusèrent la présence de sable, d'argile et de galets à la cote 53.

Sur la rive nord, en amont de l'île Paton, au mille 23, les forages accusèrent: du sable et de l'argile et du sable, sur une profondeur de 46 pieds, jusqu'au roc, à la cote 21.

Ces deux lignes d'essai passaient par le centre de l'île Bigras. En juillet 1906, huits puits d'épreuve pratiqués à travers des blocs erratiques, de l'argile et un conglomérat de matériaux divers, permirent d'atteindre la surface du roc entre les cotes 56 et 72.

BIEF DE MONTRÉAL—DEPUIS LE PORT JUSQU'AU MILLE 5.

Durant le mois de mars 1907 on pratiqua dix forages entre l'écluse de Montréal et celle de Verdun, qui accusèrent de l'argile, du gravier, et des blocs erratiques, sur banc de roc, qui, toutefois, se trouve entièrement au-dessous du plafond du chenal.

A l'emplacement de l'écluse de Montréal le roc est visible à la cote 20 environ, et il s'étend selon un plan jusqu'au pont du chemin de fer Grand-Tronc, mais, toujours, au-dessous du plan de fond. Dans le port de Montréal, juste en aval de l'écluse, on devra draguer dans de l'argile schisteuse.

En 1905, on exécuta en tout 10 forages le long de la rive nord de l'île des Sœurs, qui signalèrent la présence du roc à la cote 30 environ, roc que recouvre du sable et de l'argile. En face de Saint-Gabriel et de Verdun, on pratiqua 16 autres forages, le long de la partie extérieure du barrage, qui accusèrent du sable et de l'argile sur roche schisteuse, dont la surface se trouve entre les cotes 25 et 30.

La même année on fit des forages sur une ligne d'essai qui suivait la partie ouest du village de Verdun, traversait la cote Saint-Paul et atteignait le canal de Lachine.

Dix-sept forages prouvèrent que le roc s'élève de la cote 30, à la ligne de rivage de la rivière, à la cote 40 près de l'aqueduc, et jusqu'à la cote 72 près du canal de Lachine. Le fond projeté pour le canal étant à la cote 44.

BIEF DU LAC SAINT-LOUIS.

En janvier 1907, les puits d'épreuves et les forages que l'on exécuta le long de la ligne centrale du tracé, et les observations que l'on fit le long de la rive à l'emplacement de l'écluse de Verdun, prouvèrent que le roc s'élève brusquement à partir de la ligne de rivage, et passe, tout le long de la rive, de la cote 35 à la cote 55. Le canal de fuite de l'usine génératrice d'énergie hydro-électrique a été creusé dans de la pierre calcaire.

A travers la tranchée de Verdun, du mille 5¼ au mille 8, on a exécuté 21 forages qui accusèrent la présence de blocs erratiques, de tuf et de sable et d'argile, jusqu'au-dessous du plan de fond projeté, excepté entre le mille 6 et le mille 7, où de l'ardoise s'élève en affleurements au-dessus du plan de fond, sur une longueur de 4,000 pieds: 60 étant la cote la plus élevée de cette formation.

Entre l'extrémité d'amont de l'aqueduc, au mille 8, et les écluses de Lachine, au mille 10½, on a exécuté 23 forages dans le lit de la rivière, le long de la berge escarpée de Lachine, lesquels accusèrent du gravier et des blocs erratiques, sur banc de roc. Ces forages ont été exécutés du bord de la glace.

Mais, comme le courant qui est très fort à cet endroit, brise la glace en aval du pont de Lachine, les forages furent interrompus sur une distance d'un mille environ. Au pont de Lachine on constata la présence du roc à la cote 60, environ. On n'a pu atteindre le roc submergé lorsqu'il était recouvert de galets et de gravier.

Entre le mille 10½ et le mille 11½, d'après certains renseignements, le lit de la rivière serait du roc compact. (Entrée du canal de Lachine.)

Entre le mille 11½ et le mille 15, de Lachine à Dorval, on ne fit aucun forage à cause de la violence du courant et de l'absence de glace.

Entre les milles 15 et 16 dix forages accusèrent la présence de gravier et de blocs erratiques, à la cote du plan de fond.

Entre les milles 16 et 20 vingt-huit forages accusèrent de l'argile et du sable, jusqu'au-dessous du plan de fond.

Entre les milles 20 et 22 l'eau est profonde.

Entre le mille 22 et le mille 23, sept forages accusèrent la présence d'argile, de gravier et de blocs erratiques, jusqu'à la cote du fond.

Entre le mille 23¼ et le mille 24¾, au pied des rapides de Sainte-Anne, 27 forages signalèrent la présence de gravier et de galets, sur un banc de roc (Postdam et grès) d'environ 15 pieds au-dessus du plan de fond, sur une distance d'environ 4,000 pieds.

On a examiné une ligne d'essai à ¼ de mille au nord de celle qu'on a adoptée, entre le mille 23 et Sainte-Anne. Neuf forages furent exécutés d'un bateau plat, qui accusèrent: du sable, du gravier, et des galets sur banc de roc.

BIEF D'OKA, DU MILLE 25 AU MILLE 40.

L'écluse projetée pour le canal sera située sur l'emplacement de l'ancienne écluse de Sainte-Anne, où, d'après les informations obligeamment fournies par M. Marceau, ingénieur chargé du contrôle des canaux de la province de Québec, on a trouvé la surface du roc à la cote 64, approximativement.

Au-dessus du roc, du mille 25 au mille 26, on a exécuté 17 forages en mars 1907, qui accusent la présence d'une couche de 2 à 4 pieds d'épaisseur, de galets et de gravier, sur un fond ferme, qui est probablement du roc.

Entre le mille 26 et le mille 30, on a pratiqué 4 forages qui ont traversé du sable et de l'argile jusqu'au-dessous du plan de fond.

Entre les milles 30 et 38, les eaux étant profondes, on n'exécuta aucuns forages.

Entre le mille 38 et le mille 41½, on étudia deux routes, y pratiquant 63 forages: 20 le long de la route passant au nord de l'île au Foin; et 43 le long de celle passant

au sud de cette île. Tous ces forages accusèrent la présence de sable et d'argile, jusqu'au-dessous du plan de fond.

Entre le mille 41½ jusque près du mille 49, les eaux étant profondes, on n'exécuta aucun forage. Mais, exactement au mille 49, il faudra excaver sur une profondeur variant de 4 à 9 pieds, et sur une longueur de 1,000 pieds, probablement à travers des blocs erratiques et de l'argile, entassés par l'action des glaces, si on en juge d'après l'aspect du voisinage.

BIEF DE POINTE-FORTUNE.

A Pointe-Fortune, entre les milles 49 et 52, on a pratiqué en juillet 1906, 85 puits d'épreuve et forages, aux emplacements de l'écluse, du barrage, et le long du tracé du canal.

A l'abord de l'écluse 12 forages accusèrent la présence de gravier et d'argile et de sable sur un banc de roc, à quelques pieds au-dessus du plan de fond.

A l'emplacement de l'écluse, 6 forages d'environ 40 pieds de profondeur ont été exécutés, qui accusèrent de l'argile sur banc de roc, de 22 à 35 pieds au-dessus du plan de fond du canal, c'est-à-dire à des cotes variant de 75 à 88.

Sur le tracé du canal à partir de la tête d'amont de l'écluse, du mille 49½ au mille 50, on a fait 17 forages qui accusèrent la présence de sable, d'argile et de blocs erratiques au-dessous du plan de fond. Du mille 50 au mille 50¼, 7 forages accusèrent: de l'humus, et du sable et de l'argile, jusqu'au-dessous du plan de fond. Du mille 50¼ au mille 51¼, 36 forages traversèrent: de l'humus, et du sable et de l'argile, sur de l'argile schisteuse, à la cote 108, à environ 15 pieds au-dessous du plan de fond. Sur le reste de cette partie du tracé, jusqu'en eau profonde, on trouva du sable et de l'argile jusqu'au-dessous du plan de fond.

Quant à l'emplacement du barrage projeté à l'île Dewar, l'étude qu'on en fit et les forages qu'on y pratiqua accusèrent la présence de roc d'argile schisteuse dans le lit de la rivière, et à quelques pieds au-dessous de la surface de la rive sud de l'île Dewar. Sur la rive nord de cette même île des forages atteignirent le roc de 6 à 8 pieds au-dessous de la surface.

Entre les milles 52 et 58, les eaux étant profondes, on n'exécuta aucun forage.

BIEF D'OTTAWA.

Sur le bief d'Ottawa, à partir du pied des rapides de Grenville, ou du Long-Sault, du mille 59 au mille 119, on a exécuté 232 forages et puits d'épreuve.

Aux rapides du Long-Sault la route adoptée passe sur la rive sud de la rivière, où l'on pratiqua 30 forages et puits d'épreuve, durant le mois d'août 1906. A l'entrée d'aval de l'abord de l'écluse d'Hawkesbury l'étude des lieux accusa la présence de roc d'argile schisteuse dans le lit de la rivière, à environ 10 pieds au-dessus du plan de fond.

A l'emplacement de l'écluse, le roc d'argile schisteuse est visible à la surface du sol, à environ 20 pieds au-dessus du plan de fond.

A partir de la tête de l'écluse jusqu'aux terrains où sont empilés les bois de la Compagnie "Hawkesbury Lumber", au mille 61½, les puits d'épreuve accusèrent la présence d'une couche de galets et de terre végétale, de 5 pieds d'épaisseur environ, sur du roc d'argile schisteuse de 5 à 15 pieds au-dessus du plan de fond.

Du mille 61½ au mille 62, dans le réservoir de la scierie, l'étude des lieux permet de constater la présence de blocs erratiques ou galets, et de gravier, probablement sur du roc, de 4 à 14 pieds au-dessus du plan de fond.

Du mille 62, à l'eau profonde, au mille 64, les forages accusèrent du sable au-dessous du plan de fond.

Durant le mois d'août 1906 on fit des épreuves le long de deux routes alternatives, sur la rive nord de la rivière, et conduisant jusqu'au village de Grenville.

Le premier de ces tracés atteignait la rive nord en face de l'origine du mille 60 et, en général, suivait le cours du canal de Grenville sur une longueur de deux milles

environ, rejoignant de nouveau la rivière à la tête des rapides, et le chenal de la route choisie au mille 64. Sur ce parcours on exécuta 37 forages.

A l'abord d'aval de l'écluse les épreuves accusèrent la présence de roc d'argile schisteuse, de 5 à 10 pieds au-dessus du plan de fond, et de 10 à 15 pieds au-dessus de ce plan à l'emplacement de l'écluse. De la tête de l'écluse au pont du chemin de fer *Great-Northern* les puits d'épreuve traversèrent environ 4 pieds de blocs erratiques, de gravier, et de terre végétale, sur du rocher compact de 5 à 20 pieds au-dessus du plan de fond.

En amont du pont dont il vient d'être parlé, et jusqu'à l'entrée projetée d'amont, les puits d'épreuve traversèrent des déblais de l'ancien canal qui recouvrent du roc dont la surface est à la cote 133, à environ 20 pieds au-dessus du plan de fond.

A partir de l'entrée d'amont, sur une longueur approximative de 1.200 pieds, le lit de la rivière accuse la présence de blocs erratiques et de gravier, sur du roc dont la surface est environ à 4 pieds au-dessus du plan de fond, à la cote 117. A environ 1½ mille en amont les forages traversèrent du sable et du gravier fin jusqu'au-dessous du plan de fond.

Le second de ces tracés alternatifs quittait la rivière en face du mille 59½, suivait le côté nord du canal de Grenville sur une distance d'environ 2 milles, puis, par une dépression du sol, en arrière de la ville de Grenville, rejoignait l'Ottawa à la baie Kingsey, et, passait au nord de l'extrémité d'un banc de sable, pour atteindre le chenal choisi près du mille 65. Ce tracé exigea 47 forages.

A l'abord de l'écluse projetée, à l'amont de cette partie de la rivière, on a constaté la présence de roc d'argile schisteuse, de 3 à 6 pieds au-dessus du plan de fond, et dont la cote variait de 96 à 99.

A l'emplacement de l'écluse dont il s'agit l'argile schisteuse est visible de 10 à 15 pieds au-dessus du plan de fond, à des cotes variant de 103 à 108.

A partir de la tête de l'écluse, sur un parcours d'un mille et demi, les puits d'épreuve traversèrent environ 5 pieds de blocs erratiques, de gravier, et de sable, sur roc d'argile schisteuse de 10 à 20 pieds au-dessus du plan de fond, à des cotes variant de 123 à 133. Sur le demi-mille suivant ce roc se trouve à 30 pieds au-dessus dudit plan, à la cote 143. A travers le marais qui se trouve en arrière du village, les forages d'épreuve accusèrent la présence d'humus, et de sable et d'argile, d'une épaisseur de 6 pieds, sur blocs erratiques et gravier à 30 pieds au-dessus du plan de fond. On ne put pousser plus avant le creusement des puits d'épreuve à cet endroit, vu l'infiltration des eaux du marécage. Cependant la formation des blocs erratiques repose évidemment sur du rocher compact, que l'on a constaté en surface près de la voie ferrée.

A l'entrée d'amont les forages traversèrent du sable et de l'argile jusqu'au-dessous du plan de fond; et, à partir du point susmentionné, jusqu'en eau profonde, ils traversèrent du sable et du gravier fin, jusqu'au-dessous du plan de fond.

BARRAGE.

On a étudié la nature du sol à l'emplacement du barrage, en amont des rapides, au mille 62, et creusé 5 puits d'épreuve sur les îles. Ils accusèrent la présence du roc à la cote 126. Dans le lit de la rivière les blocs erratiques ou galets sont visibles, et il est probable qu'ils reposent sur du roc. Le long de la rive nord on constate, en outre, des strates de roc qui s'étendent jusque dans les rapides.

Durant le mois de mars 1906 on a pratiqué 118 forages à travers la glace entre Ottawa et Grenville. Du mille 64 au mille 91 l'eau étant profonde on n'a exécuté aucun forage; mais on en a fait 9 en aval de Thurso, du mille 92½ au mille 93½, qui accusèrent du sable au-dessous du plan de fond.

On a aussi étudié le sol d'une route alternative, au mille 91, qui passait au nord de l'île Horse-Shoe; exécutant 9 forages qui traversèrent du sable jusqu'au-dessous du plan de fond.

Du mille 93½ au mille 106½, l'eau étant profonde, on ne fit aucun forage.

Près du village d'Angers, entre le mille 106½ et le mille 107½, on exécuta 10 forages qui accusèrent du sable au-dessous du plan de fond; et entre le mille 109 et le mille 110½, 21 forages accusèrent aussi du sable au-dessous du même plan.

En amont et en aval de East-Templeton, du mille 113 au mille 118, on exécuta 70 forages qui accusèrent du sable au-dessous du plan de fond, excepté 4 forages en face du phare qui traversèrent des galets et du gravier, sur roc calcaire compact, à la cote 117, qui est celle du plan de fond.

Du mille 118 au mille 120, les eaux étant profondes, on ne fit aucun forage.

BIEF DE HULL.

Au mille 120 le tracé quitte la rivière Ottawa pour passer en arrière de la ville de Hull. A l'abord de l'écluse n° 1 on exécuta 21 forages pendant le mois d'avril 1906, pour la plupart dans le lit de la petite rivière qui se trouve à cet endroit. Ces forages accusèrent une épaisseur de sciure de bois de 8 à 10 pieds, et du sable et du gravier sur roche de calcaire à la cote 125, à 7 pieds environ au-dessus du plan de fond.

A l'emplacement projeté pour l'écluse n° 1, les puits d'épreuve et les forages accusèrent de 6 à 20 pieds de sable, de galets, et de gravier, sur du roc, de 15 à 35 pieds au-dessus du plan de fond. A la partie est du bief, entre les écluses n°s 1 et 2, on constata la présence de 6 à 8 pieds de gravier sur du roc à la cote 150; et à la partie ouest, du roc en surface.

BIEF D'AYLMER.

A l'emplacement projeté pour l'écluse n° 2 de Hull, on constata la présence du roc à environ 2 pieds au-dessous de la surface du sol, entre les cotes 185 et 190.

A partir de la tête d'amont de l'écluse, sur une distance de 1,500 pieds, le roc est visible à la surface du sol, puis, sur 1,600 pieds de distance il est recouvert de blocs erratiques et de gravier d'une épaisseur variable. Une tranchée qui a été faite au croisement avec le tramway électrique de Hull accuse pour ces matériaux une profondeur de 10 pieds.

Sur la berge de la rivière le roc est visible en surface, à la cote 185, approximativement.

Quant à la rive sud de la rivière, des chutes Rideau à la Chaudière, elle est formée par une falaise de calcaire.

Les opérations d'étude faites à l'emplacement du barrage projeté en amont du pont du chemin de fer Pacifique-Canadien, accusèrent du rocher compact sur les deux rives de la rivière, dans son lit, et sur les nombreuses petites îles que traverse le barrage.

Du mille 122½ au mille 126½ on n'aura aucun déblai à pratiquer.

A Deschênes, au mille 126½, on constata la présence du roc dans le lit de la rivière, sur une longueur approximative de 2,800 pieds, et sur une épaisseur variant de 4 à 16 pieds au-dessous du plan de fond.

Durant le mois de mars 1906, on pratiqua 7 forages à travers la glace, au mille 147, qui accusèrent du sable au-dessous du plan de fond; et 7 autres au mille 149 qui traversèrent du sable et de l'argile jusqu'au-dessous dudit plan.

Dans la baie de Pontiac on a examiné la nature du sol sur les parcours des deux tracés. Le long du tracé nord on pratiqua 113 forages durant le mois de décembre 1905, qui accusèrent de l'argile sur du roc, dans la baie, au-dessus du plan de fond, et du calcaire en surface au-dessus de l'eau.

Sur le parcours du tracé choisi on a exécuté 9 forages durant le mois d'octobre 1907, qui accusèrent du sable jusqu'au-dessous du plan de fond, sous l'eau; excepté à la pointe Hudson où l'on atteignit le roc de 2 à 7 pieds au-dessus du plan de fond, à des cotes variant de 175 à 180, sur une distance d'environ 1,000 pieds. Au-dessus de l'eau on a constaté en surface la présence de calcaire et de gneiss.

BIEF D'ARNPRIOR.

A l'emplacement de l'écluse projetée au lac des Chats le gneiss est visible en surface.

En amont de cette écluse toutes les excavations à sec devront être faites dans du gneiss.

Au fond des nombreuses baies que traverse le tracé du canal on a constaté la présence d'un dépôt considérable de sable et d'argile.

Entre les milles 156 et 157, il faudra excaver beaucoup sous l'eau, dans du calcaire cristallin, de 2 à 15 pieds au-dessus du plan de fond.

Durant le mois d'octobre 1907, on étudia le sol à l'emplacement d'un barrage, près du mille 156½, y exécutant des forages. Des deux côtés de la rivière le calcaire est visible en surface. Près de la rive sud des deux petites îles, les forages accusèrent de 2 à 12 pieds d'épaisseur de sable sur du roc, à cote variant de 223 à 234. Dans la baie Black un forage accusa la présence de 12 pieds de sable et d'argile sur du roc, de cote 211.

Entre les milles 158 et 162, on a constaté la présence de quelques petits tas de blocs erratiques, et de gravier et d'argile, au-dessus du plan de fond.

En face de Castleford, sur le parcours du tracé choisi, entre les milles 168 et 169, on a exécuté 3 forages à travers la glace, qui accusèrent de l'argile jusqu'au-dessous du plan de fond. A environ 2,000 pieds au sud de ce tracé on a fait 4 forages qui accusèrent du roc de 2 à 6 pieds au-dessus du plan de fond, ce qui obligea à déplacer le tracé vers le nord.

Comme l'eau est profonde entre les milles 169 et 174 on ne fit aucune forage sur ce parcours.

Dans le voisinage de l'écluse des Chenaux on constata la présence de gneiss en surface.

BIEF DE PORTAGE-DU-FORT.

Afin de choisir l'emplacement d'un barrage et d'une écluse, en octobre 1907 on examina le sol aux rapides des Chenaux; constatant qu'à l'endroit où l'on projette de construire l'écluse des Chenaux, sur l'île de ce nom, la gneiss est visible à la surface du sol, qui est très accidenté et de cote 275 en moyenne.

Sur l'étendue du barrage projeté le roc se montre en surface, sur six des petites îles qui contribueront à supporter cet ouvrage; sur l'île Eliott, il est recouvert de 2 à 6 pieds de sable et d'argile. En outre, on a constaté la présence de dépôts considérables de sable et d'argile dans le lit du chenal nord, et que le rivage, sur une distance de 1,000 pieds à partir de la ligne de rivage, a de 2 à 4 pieds d'épaisseur de terre de surface. Quant à la rive ontarienne, à ce point du canal, elle est rocheuse et presque à pic.

De la tête d'amont de l'écluse à Portage-du-Fort, mille 178½, l'eau est profonde, ce qui dispensa de faire des forages sur ce parcours.

On a examiné une ligne d'essai qui suivait la dépression du sol qui se trouve en arrière du village de Portage-du-Fort, et qui exigea 28 forages.

A la partie inférieure de cette ligne, sur une longueur de 1,000 pieds, ces forages accusèrent du sable et de l'argile, sur roc, de 7 à 27 pieds au-dessous du plan de fond, et à des cotes variant de 251 à 231. Sur le reste de ladite ligne d'essai les opérations accusèrent de l'humus, du sable, et du gravier, sur roc de 30 pieds d'épaisseur au-dessus du plan de fond. A cet endroit tout le roc est de calcaire cristallin.

De Portage-du-Fort, mille 179, au débouché du lac Rocher-Fendu, mille 184, on sera obligé d'enlever la partie supérieure de plusieurs îles, et quelques pointes de terre, ce qui nécessitera quelques petits déblais en surface. On n'a fait aucun forage, du gneiss étant visible, ainsi que des poches de terre et de galets.

Entre le mille 180½ et le mille 182, on a examiné une ligne d'essai en novembre 1905, qui suivait le chenal Lallemand formé en partie par la rive sud, et où l'on

exécuta 32 forages, qui accusèrent du sable et de l'argile sur du gneiss, de 15 à 25 pieds au-dessous du plan de fond.

On n'a pas eu à faire de forages dans le lac Rocher-Fendu, quant aux petites îles qu'on rencontre en remontant le cours d'eau jusqu'à l'écluse n° 1, mille 187½, elles sont formées par du gneiss.

BIEF DE ROCHER-FENDU.

A l'emplacement choisi pour l'écluse n° 1 de Rocher-Fendu, projetée, le roc est visible en surface, les berges de la rivière étant rocheuses et escarpées.

De la tête d'amont de cette écluse n° 1 au pied de l'écluse n° 2, il faudra enlever du roc à la partie supérieure de quelques petites îles et pointes de terre.

BIEF DE COULONGE.

A l'écluse n° 2 de Rocher-Fendu le roc est visible en surface.

De la tête d'amont de l'écluse n° 2 au mille 193, on voit en surface du calcaire et du gneiss sur les îles et les pointes de terre.

Entre le mille 193 et le mille 194½, on a exécuté 12 forages en août 1906, qui accusèrent du gneiss en surface et dans le lit de la rivière.

Du mille 194½ au mille 197, 12 forages traversèrent du sable jusqu'au-dessous du plan de fond.

Vis-à-vis de la Passe, du mille 198 au mille 199½, 5 forages furent pratiqués à travers du sable, de l'argile, et du gravier. Le lit de la rivière se trouvant au-dessous du plan de fond.

Du mille 199½ au mille 201, 20 forages exécutés en mars 1906, accusèrent des blocs erratiques et du gravier jusqu'au-dessous du plan de fond.

Entre les milles 200 et 201 on suivit une route d'essai, le long d'un chenal au sud d'une petite île; y pratiquant six forages qui accusèrent la présence de blocs erratiques et de gravier, jusqu'au plan de fond, excepté toutefois sur la rive sud, où le roc est visible en surface à la cote 347.

A l'extrémité est du lac Coulonge, en mars 1906, on a examiné deux routes. Le tracé de la première passait à proximité de l'embouchure de la rivière Coulonge, et tournait au large des îles, en suivant le chenal nord jusqu'à Pointe-Sèche. Sur une petite île on exécuta 22 forages, et on creusa 2 puits d'épreuve. Dix-neuf forages pratiqués à l'est et à l'ouest de cette île accusèrent la présence de sable au-dessous du plan de fond. Mais le groupe de forages faits autour de l'île accusèrent des blocs erratiques et du gravier, sur calcaire, de 5 à 8 pieds au-dessus du plan de fond à des cotes variant de 333 à 336.

La seconde ligne de forages fut exécutée à 700 pieds vers le sud, presque parallèlement à la première. Vingt-trois forages et puits d'épreuve permirent de constater la présence de vase et de sable jusqu'au-dessous du plan d'eau, excepté sur la petite île au nord de l'île Correll, où l'on se trouva en présence de blocs erratiques.

On a choisi le chenal du canal à un demi-mille au sud de ces lignes d'épreuve, et, en août 1906, on y exécuta 7 forages, entre le mille 201½ et le mille 202½, qui accusèrent de l'argile sablonneuse, du gravier, et des blocs erratiques, jusqu'au-dessous du plan de fond.

Du mille 202½ au mille 205½, comme on se trouvait dans le lac Coulonge, dont les eaux sont profondes, on ne fit aucun forage.

Du mille 205½ au mille 207½, 23 forages, exécutés en février 1906, ont tous accusé du sable et de l'argile jusqu'au-dessous du plan de fond.

Du mille 207½ au mille 209 l'eau est profonde.

Entre le mille 209 et le mille 212, on exécuta des forages et des puits d'épreuve en novembre 1907, sur le tracé du canal, à l'emplacement de l'écluse, et à celui du barrage. A l'abord de l'écluse les forages accusèrent la présence de sable et de gravier, sur calcaire, à des cotes variant de 336 à 348.

ROUTE DU CALUMET (ALTERNATIVE).

Via Bryson et la baie Campbell, jusqu'à Coulonge, on a exécuté quatre-vingt-huit forages et puits d'épreuve le long de la route alternative passant par le chenal du Calumet.

En quittant la route de Rocher-Fendu au mille 183, un quart de virage sur tribord conduira à l'écluse Mountain, qui est à un mille de là.

Il faudra excaver le long du rivage de l'île Hay et aux rapides du Sable, mais rien que sur une profondeur variant de 2 à 10 pieds dans du sable et de l'argile.

Immédiatement en aval de l'écluse, il faudra en déblayer l'entrée sur une profondeur de 20 pieds environ, apparemment dans de la terre.

En novembre 1905 on a exécuté 2 lignes de forages parallèles à cet endroit, ce qui permit, après considération, de placer l'écluse entre elles, presque au milieu de la distance qui les séparait.

Les 21 forages que l'on a exécutés accusèrent un banc de roc approximativement à la cote 285, que recouvrent: de l'argile, du sable, et du gravier.

En amont de l'écluse, le chenal d'entrée sera établi dans du sable et de l'argile jusqu'au plan de fond.

A l'emplacement du barrage Mountain les opérations permirent de constater la présence du calcaire, en surface, tant sur les deux rives que dans le lit de la rivière.

Au rapide Dargis, au mille 185½, on trouve de 2 à 7 pieds de sable et de galets au-dessus du plan de fond, sur une longueur approximative de 1,000 pieds.

Aux chutes du Calumet, un mille en aval du village de Bryson, en octobre 1905 on exécuta deux lignes de forages à l'emplacement de l'écluse et le long du tracé du canal.

Le long de la route choisie on pratiqua 7 forages.

A l'abord d'aval de l'écluse, mille 187, on trouva du sable sur environ 1 pied d'épaisseur reposant sur du calcaire de 10 à 20 pieds au-dessus du plan de fond, à des cotes variant de 303 à 313.

A l'emplacement de l'écluse, les opérations permirent de constater la présence de calcaire en surface. En amont de cette écluse, sur une longueur de 1,700 pieds, le roc est aussi en surface.

LIGNE D'ESSAI.

On a étudié une autre route et pratiqué 15 forages dans le ravin qui s'étend à l'ouest des chutes Calumet.

A son extrémité d'aval, on a trouvé du sable et des galets sur fond de roc, sur une épaisseur de 15 à 35 pieds au-dessus du plan de fond, soit de la cote 308 à la cote 328, et, sur une distance de 4,000 pieds en remontant, du sable et de l'argile sur fond de roc, de 5 à 85 pieds au-dessus du plan de fond, soit de la cote 333 à la cote 413.

Le long des 1,000 pieds suivants, on a rencontré du sable et de l'argile jusqu'au-dessous du plan de fond; à l'intérieur de la baie Worrell, au mille 188, deux forages ont donné du sable sur fond de roc, sur 35 pieds au-dessus du plan de fond.

Depuis l'extrémité d'amont du pont de Bryson, soit du mille 188½ au mille 200 en suivant la rivière, les sondages ont démontré la nécessité d'un dragage de 2 à 6 pieds. Aucun forage n'a été pratiqué sur ce parcours, mais la nature du rivage indique que la couche de sable s'étend jusqu'au-dessous du plan de fond.

Au mille 201, la route quitte la rivière, traverse le lac Grand-Marais, puis la presqu'île jusqu'à Fort-Coulonge, au mille 203; on y a pris 9 forages en octobre 1905, qui ont donné du sable fin sur 50 pieds d'épaisseur jusqu'au-dessous du plan de fond.

Dans le village, un forage de 110 pieds de profondeur a accusé 30 pieds de sable fin, 72 pieds d'argile, et 8 de gravier, mais sans atteindre le roc au-dessus de la cote 253.

Un forage d'épreuve pris sur la ligne du rivage, au mille 203, a donné du sable fin et de l'argile jusqu'à une profondeur de 46 pieds, à la cote 316. Ces résultats indiquent que les sols faciles s'étendent au delà de l'île Frost.

Du mille 203 au mille 204½, on n'a fait aucun forage; la nature des environs indique la présence de sable et d'argile jusqu'au-dessous du plan de fond.

Vis-à-vis La-Passe, 7 forages ont donné du sable jusqu'au-dessous du plan de fond.

En septembre 1905, on a examiné une autre route quittant la rivière Calumet au mille 201, traversant le lac Grand-Marais et les différents coudes de la rivière Coulonge, et pénétrant dans le lac juste au-dessous de Pointe-Sèche; neuf forages ont accusé du sable et de l'argile jusqu'au-dessous du plan de fond.

BIEF DE PEMBROKE.

A l'écluse de Paquette, les opérations faites en novembre 1907 ont donné une épaisseur d'environ 15 pieds de galets, gravier, et sable sur un lit de calcaire, coté de 350 à 354, recouvrant un chenal souterrain, en amont et en aval de l'emplacement de l'écluse. A 1,200 pieds environ au-dessus de la tête de l'ouvrage, le roc est visible à la surface du sol.

Du mille 210 au mille 212, on a exploré 10 petites îles et une partie du rivage principal; au mille 210, les îles montraient le roc à nu, à la cote 351. Dans l'île Fitzpatrick et les deux autres îles en amont, on a rencontré des galets et du gravier jusqu'au plan de fond. A l'île Marcotte et aux deux petites îles en aval, le roc apparaît à la surface. Sur la terre ferme, juste en aval de la baie d'O'Brien, on a trouvé des galets du gravier et du sable sur fond de roc au-dessus du plan de fond.

Les trois petites îles au mille 212 sont composées de sable, de gravier, et de galets ou blocs erratiques jusqu'au-dessous du plan de fond.

En novembre 1907, on a examiné l'emplacement proposé pour l'écluse, près du mille 209½, en partant de cet endroit et en suivant une ligne droite traversant l'extrémité d'aval des îles Fitzpatrick et Reid ainsi que l'île des Allumettes sur une distance de 1,200 pieds. Les forages pratiqués sur une longueur supérieure aux 800 pieds qui séparent l'écluse du rivage ont accusé la présence de blocs erratiques, de gravier, et de sable sur un lit de calcaire, de cote variant entre 348 et 354; au-dessous de cette altitude se trouve un chenal souterrain.

Sur l'île Fitzpatrick, le roc est à la cote 350, ainsi que sur l'île Reid.

Sur les bords de l'île des Allumettes, on le rencontre à la cote 350, mais, à l'intérieur de la future ligne de rivage, sur une distance de 1,200 pieds, les forages ont donné des blocs erratiques, du sable et de l'argile sur une profondeur de 16 pieds à l'extrémité de l'île.

En février et en novembre 1906, on a exploré une autre route partant du lac Coulonge et traversant la baie Hennessey, dans le but d'éviter la construction sur des fondations de solidité douteuse à Paquette, étant donnée la présence de cavernes dans le roc, Pénétrant dans la baie Hennessey entre les milles 204½ et 207, et traversant ensuite la presqu'île Westmeath jusqu'à la baie d'O'Brien, au mille 209, cette ligne rejoint la route de Pembroke à 1,500 pieds plus loin, au mille 212.

Dans la baie Hennessey, on a, en février 1906, pratiqué 15 forages accusant de l'argile jusqu'au-dessous du plan de fond, et, bien que depuis cette époque, on ait reporté la route à 700 pieds plus au nord, il est évident que la constitution du sol sera la même.

Aux abords de l'écluse, les forages et les puits d'épreuve montrent la présence de blocs erratiques et d'argile sur lit de calcaire, d'une épaisseur de 14 à 17 pieds au-dessus du plan de fond, de cote variant entre 342 et 345.

A l'emplacement de l'écluse, on a trouvé de 8 à 14 pieds d'humus, de sable et d'argile sur fond de roc situé entre 26 et 32 pieds au-dessus du plan de fond, à une cote variant entre 354 et 360.

En amont de l'écluse, sur une distance d'environ 2,600 pieds, les forages ont accusé de 1 à 15 pieds de sable et d'argile, de blocs erratiques et de gravier sur un fond de roc élevé de 6 à 33 pieds au-dessus du plan de fond. Sur les 3,000 pieds suivants, le

sol se composait d'humus, de gravier et de blocs erratiques jusqu'à 14 pieds au-dessus du plan de fond, soit à la cote 362.

A cause de la présence de l'eau, il était impossible de traverser la couche de blocs erratiques et de gravier et par suite de déterminer la position du roc.

Près de la route de traverse à la baie O'Brien, le calcaire est visible à la suface cotée 370, mais le reste de l'excavation à pratiquer jusqu'en eau profonde s'effectuera à travers du sable, des blocs erratiques, et du gravier jusqu'au-dessous du plan de fond.

Le barrage projeté pour cette route fermera le chenal Est ou chenal du bois équarri, juste au-dessous de la baie d'O'Brien et le chenal du bois en grume à l'ouest de l'île Marcotte, à environ un demi-mille en aval de son extrémité. A ces deux endroits, les bords et le fond de la rivière sont en roc.

En reprenant la route vers Pembroke, on n'a pris aucun forage entre les milles 212 et 222, l'eau ayant une profondeur amplement suffisante sauf entre les milles 215 et 216 dans le lac des Allumettes inférieur où il faudra probablement draguer sur 1,000 pieds de longueur une couche de matières de 2 pieds d'épaisseur, probablement composée de sable selon les indications fournies par la nature du rivage.

Entre les deux extrémités des rapides des Allumettes, les deux rives et le lit sont formés de calcaire schisteux, élevé de 2 pieds au-dessus du plan de fond au milieu et au pied des rapides jusqu'à 12 pieds à leur tête, soit sur une distance de 7,500 pieds.

A l'extrémité d'aval de l'île Morrison que traverse le chenal supplémentaire pour l'écoulement après surélévation, le roc est en surface entre les cotes 360 et 370 sur une longueur de 1,800 pieds.

On a également exploré les îles Beckett et Moffatt au sujet des excavations à y pratiquer pour l'écoulement du débit supplémentaire; les forages ont accusé 2 pieds de terre végétable et des blocs erratiques sur fond de calcaire schisteux coté 368.

A l'extrémité d'amont de l'île Morrison, entre les milles 223 et 224, 16 forages pratiqués dans la rivière ont donné de l'argile et du gravier jusqu'au-dessous du plan de fond.

En février 1906, 13 forages exécutés à travers la glace vis-à-vis de Pembroke entre les milles 226 et 227 ont montré que la profondeur de l'eau dépassait le plan de fond, et deux autres que les excavations nécessaires pour atteindre ce dernier s'exécuteraient à travers des galets, du gravier et du sable.

Entre les milles 230 et 232, près de l'île Leblanc, on a pris 35 forages en février et en septembre 1906; tous ont donné des blocs erratiques, du gravier et du sable jusqu'au-dessous du plan de fond.

La route passant par Pembroke nécessitera la construction d'un barrage à travers le chenal Culbute; l'emplacement choisi pour ce dernier est situé en amont des anciennes écluses Culbute, au mille 222½, comme on l'a dit précédemment, et, en cet endroit, le granit apparaît sur les deux bords de la rivière.

ROUTE CULBUTE (ALTERNATIVE).

En août 1906, on a exploré une route alternative suivant le chenal Culbute, quittant le chenal principal au mille 208½, passant au nord de l'île des Allumettes, et rejoignant la Deep-River au mille 233.

Près de la station de Waltham, au mille 210, 12 forages ont donné du sable et de l'argile jusqu'au-dessous du plan de fond; l'un d'eux, au mille 209¼, a été poussé jusqu'à une profondeur de 80 pieds à travers les mêmes matériaux sans rencontrer le roc. On a donc renoncé à établir une écluse en cet endroit. En amont, jusqu'au mille 211, on a trouvé du sable jusqu'au-dessous du plan de fond.

La route actuellement adoptée ne coïncide pas avec la ligne des forages exécutés, mais ceux-ci indiquent nettement que du mille 208½ au mille 211 on rencontre du sable jusqu'au-dessous du plan de fond.

L'écluse est située à la Pointe-McDougall; sur l'abord de son extrémité d'aval, on a trouvé du calcaire de 2 à 12 pieds au-dessus du plan de fond sur une longueur d'environ 2,000 pieds. A l'emplacement de l'écluse, le roc atteint de 17 à 30 pieds

au-dessus du plan de fond et servira de base au barrage projeté. Vers l'amont, jusqu'à Chapeau, soit sur 5 milles, l'eau est suffisamment profonde et il ne sera pas nécessaire de pratiquer des excavations sauf au village même où l'on devra creuser un peu le roc près du pont à bascule projeté.

A Chichester, au mille 219½, il faudra également entamer le gneiss sur 2 à 12 pieds de profondeur et une largeur d'environ 400 pieds.

Aux anciennes écluses Culbute et sur une distance d'un mille vers l'amont, on a trouvé du gneiss sur les deux rives du chenal, de 2 à 60 pieds au-dessus du plan de fond.

Entre les milles 223½ et 224¼, vu la profondeur de l'eau, on n'a pas fait de forages.

Du mille 225¼ à la jonction des deux routes, au mille 227½, le roc apparaît à la surface des pètites îles.

La route Culbute nécessitera la construction d'un barrage traversant le chenal principal à l'île de Morrison où le roc se trouve presque, sinon complètement en surface. On n'a pris aucun forage sur les différents hauts-fonds et petits îlots situés entre les milles 233 et 236½, car le gneiss y est à nu.

Près de Fort-William, Qué., aux milles 237 et 238, 4 forages ont donné des blocs erratiques et du gravier jusqu'au-dessous du plan de fond.

Au mille 239, 3 forages ont accusé du gravier et du sable jusqu'au-dessous du plan de fond, un autre, du roc dans le lit de la rivière au-dessus du même plan, à la cote 356; ce dernier est d'ailleurs situé en dehors de la ligne du chenal projeté.

Dans la Deep-River, du mille 239 au mille 265½, vu la profondeur considérable de l'eau, on n'a pris qu'un seul forage au mille 261, à 800 pieds au nord de la ligne de centre, sur une pointe de sable située à côté des chantiers de bois de Fraser, et qui a démontré la présence du sable sur une épaisseur considérable au-dessous du plan de fond.

BIEF DE DES-JOACHIMS.

En septembre 1906, on a pratiqué 21 forages et puits d'épreuve à Des-Joachims pour l'écluse, le canal, et le barrage.

A l'écluse et juste en aval de cet ouvrage, 10 puits d'épreuve ont donné environ 6 pieds de blocs erratiques, de sable et de gravier sur lit de gneiss de 20 à 60 pieds au-dessus du plan de fond, coté de 368 à 407.

En amont de l'écluse, 5 autres puits ont accusé des blocs erratiques, du gravier, et du tuf jusu'au-dessous du plan de fond, sauf un seul qui a atteint le roc à 5 pieds au-dessus du plan de fond, à la cote 393·0.

Pour le barrage et les vannes de régulation, 6 forages ont donné des blocs erratiques, du gravier et du sable sur 5 pieds au-dessus du roc.

Sur toutes les petites îles aux environs du mille 267, le roc apparaît en surface.

Entre les milles 267 à 271, vu la profondeur de l'eau, on n'a pas pris de forages, mais on a exploré l'îlot en haut-fonds situé au mille 270½, à environ 300 pieds au nord de la ligne de centre, et on a constaté que les blocs erratiques et le gravier s'étendaient jusqu'au plan de fond.

En août 1905, on a pratiqué des forages dans le lac McConnell, un ancien chenal de la rivière. 39 ont été exécutés, dont 18 dans le fond des marais qui entourent le village de Des-Joachims jusqu'à un mille du lac McConnell. Tous ont accusé du sable, du gravier et des blocs erratiques jusqu'au-dessous du plan de fond dans le marais, tandis que le roc s'élève sur les deux bords du ravin.

Sur les 2½ milles suivants dans le lac McConnell, il n'y a pas lieu de pratiquer des forages, car le surélèvement du plan d'eau n'entraîne aucune excavation. Sur une distance d'un mille, cependant, à travers l'extrémité d'amont du ravin à la baie Ferris, 21 forages ont donné de 1 à 7 pieds de blocs erratiques et de sable sur lit de roc au-dessus du plan de fond. Ce roc atteint de 20 à 54 pieds au-dessus du plan de fond, puis s'abaisse brusquement, et on ne rencontre plus alors que du sable, des blocs erratiques et du gravier à travers la baie Ferris jusqu'à la rivière principale.

Du mille 271 au mille 277½, vu la profondeur de l'eau, aucun forage n'a été nécessaire; de même aux rapides de Reilly, entre les milles 277½ et 278½, où le roc massif apparaît à la surface des îlots et des hauts-fonds, ainsi que le long du rivage.

Du mille 278½ au mille 279½, pas de forages vu la profondeur de l'eau.

Aux rapides McSorley du mille 279½ au mille 280½ le roc apparaît à la surface des îlots et des hauts-fonds.

Du mille 280½ aux rapides Maribeau, mille 282½, pas de forages vu la profondeur de l'eau.

La particularité de cette partie de l'Ottawa et du district de Nipising est la prédominance d'agglomérations de gros blocs erratiques à la surface du sol et leur extension en certains endroits jusqu'à une grande profondeur, ce qui a entraîné l'emploi constant des puits d'essai pour les recherches.

Entre les milles 282 et 283, on a examiné l'emplacement d'un barrage traversant l'île Maribeau et s'étendant jusqu'aux deux rives. Cinq forages y ont donné de 10 à 20 pieds de sable, de gravier et de blocs erratiques sur un fond de gneiss. Cet emplacement a été abandonné par la suite et on en a adopté un autre situé plus au-dessus de la rivière. On n'a pris aucun forage dans les rapides Maribeau, le roc solide étant à nu dans le lit de la rivière et élevé de 3 à 7 pieds au-dessus du plan de fond.

Au coude de la rivière en aval des rapides du Rocher-Capitaine, la route quitte le cours d'eau et suit une dépression traversant une saillie de la rive nord, puis y pénètre de nouveau au mille 285¾. On a pratiqué 15 puits d'essai et forages en cet endroit pendant les mois d'octobre et de novembre 1906.

Aux abords des écluses du Rocher-Capitaine, on a rencontré du gneiss élevé de 2 à 22 pieds au-dessus du plan de fond, et coté de 390 à 410.

BIEF DU ROCHER-CAPITAINE.

En 1906, on a pratiqué 7 forages et puits d'essai au mille 284 pour les écluses projetées. A l'écluse inférieure, on a trouvé de 3 à 5 pieds de blocs erratiques et de gravier sur fond de gneiss, de 40 à 60 pieds au-dessus du plan de fond, et coté de 428 à 448.

A l'écluse supérieure, les forages ont accusé de 1 à 4 pieds d'humus et des roches détachées sur fond de gneiss au-dessus du plan de fond, coté de 456 à 462. Sur une distance de 3,000 pieds en amont des écluses, on a trouvé de 12 à 15 pieds d'humus et de gravier fin sur lit de gneiss, dépassant de 5 pieds le plan de fond; sur les 2,500 pieds suivants, de 10 à 15 pieds de blocs erratiques et de gravier sur lit de gneiss de 20 à 36 pieds au-dessus du plan de fond, coté de 468 à 484; et sur les 3,600 pieds suivants jusqu'à la rivière, de 2 à 12 pieds de blocs erratiques, gravier et sable sur lit de gneiss, de 1 à 17 pieds au-dessus du plan de fond, coté de 449 à 465.

A l'emplacement du barrage qui traverse les deux bras de la rivière jusqu'au Rocher-Capitaine, on a pratiqué cinq puits d'épreuve. L'exploration du chenal principal a montré la présence en surface du roc solide sur la rive nord; sur la rive sud, deux puits d'épreuve ont accusé de 12 à 20 pieds de tuf que l'on n'a pas traversé pour atteindre le roc solide, estimant que cette matière était suffisamment résistante pour le but à atteindre.

En ce qui concerne le barrage traversant le chenal d'arrière, trois puits d'épreuve ont donné de 3 à 15 pieds de blocs erratiques, de sable et de tuf, que l'on n'a pas traversés pour atteindre le roc plein.

Depuis la tête des rapides de Rocher-Capitaine, au mille 286, jusqu'au pied des rapides de Deux-Rivières, au mille 296½, on n'a pris aucun forage, vu la profondeur de l'eau.

BIEF DE DEUX-RIVIÈRES.

Au pied des rapides de Deux-Rivières, la route quitte la rivière et suit une légère dépression du ruisseau de Deux-Rivières, la rejoignant ensuite à la tête des rapides du Trou.

On y a exécuté 13 forages et puits d'essai pendant le mois de novembre 1906.

Aux abords de l'écluse de Deux-Rivières, on a trouvé du gneiss en surface de 15 à 30 pieds au-dessus du plan de fond, entre les cotes 463 et 478.

A l'emplacement de l'écluse, les forages ont accusé environ 1 pied de sable sur lit de roc solide à 37 pieds au-dessus du plan de fond.

Sur une distance de 2,500 pieds en amont de l'écluse, les puits d'épreuve ont donné environ 5 pieds d'humus, de gravier et de blocs erratiques jusqu'au-dessous du plan de fond. Sur les 3,500 pieds suivants, on a trouvé de 5 à 12 pieds de blocs erratiques, de gravier et de sable sur lit de roc de 2 à 6 pieds au-dessus du plan de fond, et, entre cet endroit et les eaux profondes, de l'humus, du sable et du gravier jusqu'au-dessous du plan de fond.

A l'emplacement du barrage projeté, on a rencontré le roc plein en surface sur la rive nord; un forage sur la rive sud a donné environ 20 pieds de blocs erratiques, de gravier et de sable, et un autre s'est arrêté sur le roc en surface. Dans le lit de la rivière, on a trouvé des dépôts considérables de blocs erratiques, de gravier et de sable.

BIEF DE DEUX-RIVIÈRES (ROUTE ALTERNATIVE).

En janvier et février 1906, on a exploré une route alternative pour une écluse, un canal et un barrage, à environ 1,000 pieds au nord de la route adoptée. On y a pratiqué 24 puits d'épreuve et forages, représentant un creusement total de 422 pieds. Aux abords de l'emplacement projeté pour l'écluse, on a trouvé des blocs erratiques, du gravier et du sable jusqu'au plan de fond.

A l'emplacement de l'écluse, au mille 296½, les puits d'épreuve ont donné des blocs erratiques, du gravier et du sable jusqu'à 10 pieds au-dessous du plan de fond, sans que l'on rencontre le roc.

Sur une distance de 7,500 pieds en amont de l'écluse, les puits d'épreuve et les forages ont accusé de 5 à 45 pieds de blocs erratiques et de sable jusqu'au-dessous du plan de fond. A l'emplacement de l'écluse, on a rencontré du gneiss en surface sur les deux bords de la rivière, et, dans son lit, des blocs erratiques, du gravier et du sable sur fond de roc.

Entre les milles 298 et 309, vu la profondeur de l'eau, il était inutile de faire des forages.

Du mille 309 au mille 313, se trouvent quelques bas-fonds de peu d'étendue, élevés de 2 à 4 pieds au-dessus du plan de fond, et formés de blocs erratiques et de gravier.

Du mille 313 au mille 317, le chenal est en eau profonde.

Du mille 317 au pied de l'écluse Mattawa, on a trouvé des blocs erratiques, du gravier et du sable jusqu'au plan de fond.

BIEF DE MATTAWA.

Entre les rivières Ottawa et Mattawa, au village de Mattawa, on a fait des travaux d'exploration en mai et décembre 1905 au sujet de la construction d'une écluse et du canal. Dix-huit forages et puits d'épreuve ont été pratiqués dans la dépression naturelle qui se trouve en arrière du village.

Aux abords de l'écluse, les puits d'épreuve ont accusé 10 pieds de sable et de gravier, sur fond de galets et de blocs erratiques, jusqu'à 10 pieds au-dessus du plan de fond. On n'a pu traverser cette dernière couche eu égard à l'affluence de l'eau dans les puits d'épreuve; on a rencontré les mêmes obstacles à l'emplacement de l'écluse. Par suite, il a été impossible de parvenir au plan de fond, mais on a constaté néanmoins la présence de sable, de gravier et de blocs erratiques jusqu'à 6 pieds au-dessus du plan de fond.

Entre la tête de l'écluse et la rivière Mattawa, les forages ont donné des blocs erratiques sur du sable, du gravier et de l'argile jusqu'au-dessous du plan de fond.

Pour le barrage, on a pratiqué 5 puits d'épreuve accusant des blocs erratiques sur du gravier jusqu'à la profondeur de 24 pieds.

Du mille 319 au mille 320½, au pied de l'écluse Plain-Chant, on n'a fait aucun forage, les matériaux de surface consistant en blocs erratiques, gravier et sable jusqu'au plan de fond.

BIEF DE PLAIN-CHANT.

En décembre 1905, on a pratiqué 4 forages à l'emplacement d'un barrage en aval de la chute Plain-Chant. Trois d'entre eux ont donné 15 pieds de blocs erratiques, de sable et de gravier; les autres, 8 pieds de blocs erratiques et de sable sur fond de roc; sur la rive nord, on n'a fait aucun forage, le roc apparaissant à la surface du sol.

En janvier 1908, on a exploré un autre emplacement pour un barrage situé un peu plus au-dessus de la rivière, et les forages pratiqués sur la rive nord ont montré la présence du roc en surface sur environ la moitié de la distance parcourue, l'autre moitié comprenant des blocs erratiques, de l'humus et du sable sur une profondeur de 2 à 10 pieds.

A l'écluse Plain-Chant, un forage a accusé la présence de roc recouvert d'une couche d'environ 2 pieds de blocs erratiques et de sable.

En amont de l'écluse, le granit apparaît à la surface.

Entre les milles 321½ et 326¾, sur le lac Plain-Chant, on n'a pas fait de forages.

BIEF DES ÉPINES.

Aux rapides des Epines, du mille 226¾ au mille 327½, on a exploré deux routes pour une écluse et le canal, et creusé 9 puits d'épreuve, qui tous ont donné un conglomérat de blocs erratiques et de sable profond d'environ 20 pieds sur une couche de sable en marche jusqu'au plan de fond.

En amont de l'écluse projetée, on a relevé du tuf jusqu'au-dessous du plan de fond.

On a exploré trois emplacements de barrages: l'un, en aval des rapides, le second, au pied de l'écluse projetée, le troisième, à la tête de ladite écluse. Les puits d'épreuve pratiqués sur la rive nord ont accusé la même nature de sol que celle rencontrée à l'emplacement de l'écluse, mais, sur la rive sud, on a trouvé du gravier jusqu'à une profondeur de 15 pieds. Aux emplacements n°s 1, 2 et 3, le roc apparaît en surface sur la même rive.

Entre les milles 327½ et 331½, on n'a fait aucun forage, l'excavation nécessaire étant peu importante, et les blocs erratiques ainsi que les galets apparaissant à la surface du sol.

BIEF DU PARESSEUX.

Du mille 331½ au mille 335, on a, en septembre 1905, exploré une ligne de faible longueur destinée à relier la rivière Mattawa au lac Talon, et pratiqué 73 forages et puits d'épreuve pour le canal et les écluses.

Aux abords des écluses du Paresseux inférieur, le gneiss apparaît en surface, ainsi qu'aux deux emplacements des écluses, sauf dans le fond du ravin où l'on trouve environ 15 pieds d'humus et de sable au-dessus du roc plein.

Entre les écluses supérieures et inférieures, soit sur environ 6,000 pieds, les forages ont accusé des quantités considérables d'humus et de sable sur lit de roc, atteignant parfois 18 pieds d'épaisseur, et s'étendant au-dessous du plan de fond projeté.

BIEF DE PARTAGE.

Aux écluses du Paresseux, le roc apparaît en surface, ainsi qu'en amont, jusqu'au lac Beaver, soit sur une distance de 2,500 pieds.

Du lac Beaver au lac Talon, distants de 3,000 pieds, les forages et les puits d'épreuve ont donné du gravier, des blocs erratiques, et du tuf jusqu'au-dessous du plan de fond sur la moitié de cette distance, et, sur le reste, du roc solide à nu ou presque en surface.

Entre les milles 334½ et 341, dans le lac Talon, on n'a fait aucun forage, le surélèvement du plan d'eau assurant la profondeur suffisante.

Entre les lacs Talon et à la Tortue, on a exploré trois routes; la première, par la baie de McCool jusqu'au lac Pine, et de là, au lac à la Tortue; la seconde, par la baie Spottswood, le lac Pine et le lac à la Tortue; la troisième, suivant la rivière Mattawan et traversant une chaîne de quatre lacs et étangs jusqu'au lac à la Tortue.

Sur la route n° 1, on a, en juillet et août 1905, pratiqué 18 forages et puits d'épreuve, donnant des blocs erratiques, du gravier et du sable jusqu'au plan de fond, et dont l'un d'eux a été poussé jusqu'à une profondeur de 55 pieds.

Sur la route n° 2, 32 forages pratiqués en août 1905, ont accusé des blocs erratiques et du tuf à l'extrémité est, et, dans les marécages, de l'humus et du sable sur lit de blocs erratiques et de roc au-dessus du plan de fond.

Sur la route n° 3, 52 forages faits en janvier 1905 et en avril 1906 ont donné du sable et de l'argile jusqu'au-dessous du plan de fond, sauf en certains endroits où, par suite de la présence de blocs erratiques en surface, on n'a exécuté aucune opération.

Dans le lac Pine, 95 forages faits en février 1905 ont donné de la vase, du sable, des blocs erratiques, et du roc au-dessus du plan de fond.

Entre les lacs Pine et à la Tortue, 13 forages faits en août 1905 ont accusé des blocs erratiques et du sable sur lit de roc à l'extrémité est, et de l'humus et du sable sur lit de roc à l'extrémité ouest.

En janvier 1905, on a exécuté dans le lac à la Tortue 120 forages répartis comme suit:—

A l'extrémité est, 20 forages ont donné de la vase et du gravier jusqu'au-dessous du plan de fond.

A la source de la rivière Mattawan, 19 ont donné du sable et du gravier jusqu'au-dessous du plan de fond.

Entre les milles 345 et 346½, 81 ont donné du sable et du gravier jusqu'au-dessous du plan de fond, et un fond de roc en certains points.

En janvier 1905, on a exécuté dans le lac à la Truite 120 forages répartis comme suit:—

Entre les milles 347¼ et 349, 74 forages ont donné de la vase et du gravier jusqu'au-dessous du plan de fond, sauf en certains points.

Au mille 350, 8 forages ont donné de la vase et du gravier jusqu'au-dessous du plan de fond.

Entre les milles 350 et 355½, on n'a fait aucun forage, vu la profondeur de l'eau du lac.

A la tête du lac à la Truite, 38 forages ont donné du sable et du gravier jusqu'au-dessous du plan de fond; ces forages ont été exécutés en vue d'une route alternative.

Entre les lacs à la Truite et Nipissing, du mille 355½ au mille 359⅛, on a pratiqué 185 forages en mars et juin 1905, et en novembre 1906. Cinquante d'entre eux ont été faits dans une chaîne de cinq petits lacs, comme suit:—

Entre les lacs à la Truite et McLean, 11 forages ont donné du sable, du gravier et des blocs erratiques sur lit de roc fort élevé au-dessus du plan de fond.

Entre les autres petits lacs le long de la ligne du canal à l'ouest du lac à la Truite, on a trouvé des blocs erratiques, du gravier et du sable sur lit de roc.

Dans le lit même des lacs précités, des forages ont donné de la vase et du gravier sur lit de roc jusqu'au-dessous du plan de fond, et entre le dernier de ces lacs et la tête de l'écluse, du sable et un mélange de sable et de gravier sur lit de roc jusqu'au même niveau.

A l'emplacement de l'écluse, 12 forages ont donné du sable, sable et gravier sur lit de roc au-dessous du plan de fond.

Entre l'écluse, au mille 358, et le lac Nipissing, on a pratiqué deux lignes de forages comprenant 87 forages qui ont donné du sable et un mélange de sable et d'argile jusqu'au-dessous du plan de fond, sur 35 pieds d'épaisseur, sauf au mille 358½, où le roc apparaît au-dessus du dit plan sur une distance de 1,200 pieds, ainsi qu'au mille 359.

Dans le lac Nipissing, on n'a pratiqué aucun forage, sauf à la pointe Rocky; cependant les groupes du levé ont fait des épreuves qui ont montré l'existence de sable et de gravier jusqu'au-dessous du plan de fond.

CANAL D'ALIMENTATION (SECTION N° 1).

En octobre et novembre 1906, on a exploré une ligne destinée à un canal d'alimentation devant amener dans le lac Talon les eaux d'un grand nombre de lacs situés dans le parc Algonquin par la voie de l'Amable-du-Fond et traversant le ruisseau Sparks.

Soixante-trois forages pratiqués suivant la ligne de centre projetée ont donné des blocs erratiques et du sable avec fond de roc sur une grande partie du parcours; en maints endroits, le roc plein apparaît en surface le long des collines bordant le rivage.

Quinze forages exécutés à l'emplacement du futur barrage traversant l'Amable-du-Fond, sur les deux bords de la rivière ont accusé la présence du roc à quelques pieds au-dessous de la surface; ceux pratiqués dans le lit même du cours d'eau ont donné de 5 à 10 pieds de sable et de gravier sur lit de roc. On a pratiqué en tout 432 pieds de forages.

ROUTE DE L'AMABLE-DU-FOND (ALTERNATIVE).

Entre le lac Plain-Chant et le lac Talon, on s'est livré, en octobre, novembre et décembre 1905, à des recherches nombreuses le long de la route de l'Amable-du-Fond. Partant du lac Plain-Chant, au mille 325, qui relie une chaîne de 7 lacs et une partie de l'Amable-du-Fond à la baie Pimisi, et suivant la rivière Mattawa et le lac Talon jusqu'au mille 335, on a exploré 14 emplacements pour le canal et le barrage, et exécuté 144 forages. On trouvera les détails relatifs à ces derniers dans les livres de forages n°s 38 et 10.

Aux chutes Little-Paresseux, on a, en octobre, novembre et décembre 1905, examiné deux emplacements pour un barrage. Sur les emplacements d'amont, 7 forages ont rencontré le roc à quelques pieds au-dessous du plan de fond, et sur ceux d'aval, 4 forages ont donné des blocs erratiques, du gravier et du sable sur une profondeur considérable.

Déplacement de la voie du chemin de fer Pacifique-Canadien nécessaire dans le cas de l'adoption de la route par l'Amable-du-Fond.

Du 15 au 18 novembre 1905, on a pris 18 forages sur la ligne proposée pour la voie du Pacifique après déplacement. On a rencontré du roc solide en surface sur une grande partie de la distance explorée, et, sur le reste, une couche considérable d'argile et de sable sur lit de roc.

RIVIÈRE DES FRANÇAIS.

On n'a pris aucun forage sur la rivière des Français, le granit massif y apparaissant partout en surface.

RÉSUMÉ DES FORAGES D'ÉPREUVE.

Le nombre total des forages exécutés dans chaque section et rapportés sur les plans de grande échelle, est donné ci-après:—

Section n° 9.	—Montréal à Sainte-Anne (y compris la rivière des Prairies)	349
" 8.	—Sainte-Anne à Carillon	302
" 7.	—Carillon à Ottawa	232

"	6.—Ottawa aux Chats	170
	Chenal Calumet	82
	Chenal Culbute	13
"	4.—Coulonge à Des-Joachims	198
"	3.—Des-Joachims à Mattawa	62
	Amable-du-Fond	144
	Déplacement du C. C. P.	18
"	2.—Mattawa au lac Talon	123
	Canal d'alimentation et barrage	78
"	1.—Lac Talon au lac Nipissing	635
		2,584
Forages non rapportés sur les plans		406
		2,990

Totalité des forages: 27,000 pieds.

APPENDICE C.

PORTES D'ECLUSE.

BUREAU DE HENRY GOLDMARK,
INGÉNIEUR CONSEIL,
216 ÉDIFICE DE LA CHAMBRE DE COMMERCE,
MONTRÉAL, 20 décembre 1906.

M. A. ST. LAURENT,
Ingénieur en chef adjoint,
Ministère des Travaux publics,
en charge des études relatives au canal de la baie Georgienne,
Ottawa, Ont.

CHER MONSIEUR,—Conformément à votre demande, j'ai examiné avec soin les évaluations relatives aux poids des portes d'écluses destinées au canal projeté de la baie Georgienne que vous m'avez aimablement communiquées, et je les trouve exactes. La largeur, la profondeur, et les hauteurs de chute correspondent à l'énumération des écluses qui m'a été envoyée par votre bureau et que je vous retourne ci-inclus.

Ces portes sont du type à éperon; leurs lignes de contours et leurs proportions sont en conformité d'ensemble avec les croquis joints à cette lettre. Elles devront être construites en acier doux, tandis que les fourrures des semelles, des poteaux tourillons et des poteaux busqués seront en bois.

Dans chaque cas, la flèche du busc est d'un cinquième de la distance entre les centres des tourillons. Vous trouverez plus loin dans cette lettre une brève description de la construction adoptée.

Comme j'ai cru le comprendre, le rapport que vous préparez n'a pour but que l'établissement des évaluations. Aussi n'ai-je exécuté aucun dessin détaillé des portes, ni préparé aucun plan d'exécution relatif aux dimensions particulières des diverses écluses.

Toutefois, les estimations de poids figurant dans les tableaux accompagnant le présent mémoire sont basées sur des séries de devis que j'ai exécutées moi-même en 1897-99 pour le corps des ingénieurs américains chargés du service des eaux profondes.

Ces plans et ces études concernent un grand nombre de portes destinées à des écluses de 60, 65 et 80 pieds nets de largeur, de profondeur de 21 et de 30 pieds au seuil, et de chutes atteignant 50 pieds. Dans chaque cas, on a calculé les efforts, et déterminé les sections transversales de l'acier, aux différents endroits, selon les dimensions courantes sur le marché, ainsi que les poids en admettant des variations de 3 pieds dans les hauteurs de chute. On a également dessiné en détail les portes d'amont et les portes de sûreté.

Les résultats de ces études portant sur plusieurs centaines de portes ont servi de base à l'établissement de formules générales donnant les poids d'ensemble des portes proportionnellement à leurs dimensions.

Ces formules semblent devoir donner des résultats satisfaisants, même lorsqu'il s'agit d'écluses beaucoup plus larges que celles qui ont servi de base aux calculs. En prenant par exemple des dimensions de 100 pieds comme à l'écluse de Poë, au Sault-Sainte-Marie, les résultats obtenus par le calcul n'ont présenté qu'un écart de 6½ pour 100 avec le poids réel.

Comme les dimensions adoptées pour le canal de la baie Georgienne sont presque identiques à celles figurant sur les plans qui ont servi de base à l'établissement des formules, j'ai la ferme conviction que les résultats fournis par l'application de ces

dernières seront absoluments satisfaisants en ce qui concerne les évaluations des poids des portes telles qu'actuellement projetées. En d'autres termes, on peut tenir comme certain qu'il sera possible de construire de bonnes et solides portes dont le poids ne dépassera pas les chiffres donnés.

Pour couvrir les imprévus et les divergences d'interprétation de la part des futurs dessinateurs, il sera bon d'ajouter 10 pour 100 aux évaluations obtenues.

Peut-être sera-t-il utile de donner brièvement les conditions de charges et d'efforts admises dans le calcul de ces portes.

Le cadre de la porte est pour ainsi dire en ligne droite suivant ses dimensions horizontales, seule la face d'amont est légèrement arrondie près de ses extrémités. Cette forme de cadre, pour des écluses de 65 pieds de largeur, est d'une construction plus aisée et plus économique que les formes arquées ou curvilignes, et offre également de grandes facilités pour la manœuvre.

Comme on l'a dit plus haut, la largeur nette est de 65 pieds, la profondeur au-dessus du seuil de 22 pieds jusqu'au niveau ordinaire des eaux, et les hauteurs de chutes varient de 12 à 44 pieds.

La partie supérieure du couronnement des bajoyers est à 5 pieds au-dessus du niveau normal des eaux, le haut de la porte même se trouvant à un pied plus bas. Tous les calculs ont été faits en considérant le niveau de l'eau comme atteignant la partie supérieure de la porte, c'est-à-dire comme étant de 4 pieds au-dessus de la surfaçe normale.

Les portes sont à tôle de bordé unique du côté d'amont; mais elles possèdent des entretoises et des aiguilles suffisantes pour assurer la rigidité du cadre. Cette disposition permet d'examiner sans difficulté toutes les parties de la construction, ainsi que de les nettoyer et de les peinturer.

On a partout adopté pour la construction le type horizontal. Il consiste en des séries d'entretoises horizontales distantes d'environ 3 pieds les unes des autres, et destinées à transmettre la pression hydrostatique aux chardonnets. Entre ces entretoises se trouvent des séries d'aiguilles verticales qui assurent une rigidité amplement suffisante dans les cas de chocs accidentels et le maintien de la forme du cadre de la porte. La présence de ces cadres de renfort verticaux, bien qu'indispensable à la construction pratique des portes, est une cause d'incertitude dans la répartition exacte des efforts sur les différentes pièces horizontales et verticales.

Dans l'établissement des types de portes précédemment décrits, on s'est donné pour règle de soigneusement calculer chaque partie pour la charge maximum qu'elle pourrait avoir à supporter dans les circonstances les plus défavorables. Cette méthode permet d'obtenir des portes d'une résistance plus que suffisante pour supporter la pression de l'eau, et de leur assurer en même temps un renforcement supplémentaire à leur partie supérieure qui se trouve la plus exposée aux dégradations provenant d'accidents.

En observant ces conditions rigoureuses aucune partie métallique ne doit supporter un effort supérieur à 10,000 livres par pouce carré.

Dans l'espoir que les données ci-jointes suffiront à l'établissement de votre rapport,

Je demeure, très respectueusement, votre

(Signé) HENRY GOLDMARK,
M. Soc. Can. I.C., M. Inst. I.C.

NOTE.—Pour les types de portes, voir les planches 32 et 33.

EXTRAIT DU RAPPORT CONCERNANT LES PORTES D'ECLUSE.

(COMMISSION DES VOIES D'EAU PROFONDES DES ETATS-UNIS—1900.)

Comme préparation à l'établissement des plans des portes, on a soigneusement étudié ceux d'un grand nombre de vastes écluses ainsi que les ouvrages traitant de ce sujet, tant en anglais que dans d'autres langues étrangères. On trouvera, à la fin de ce rapport, une liste des autorités consultées sur la question des portes à éperon, avec une brève notice en regard de chacune d'elles. Nous pensons que cet index bibliographique est à peu près complet et couvre tout ce qui a été écrit sur ce sujet.

On a fait des recherches pour déterminer si l'une des nombreuses formes de porte à simple vantail ou la porte à éperon proprement dite était préférable pour le but actuel, avec la conclusion que le dernier système devait être adopté comme base des projets et des devis.

On a ensuite étudié les avantages relatifs des systèmes de cadres horizontaux ou verticaux pour des portes à éperon, et l'on a choisi le premier.

Le type de portes en acier à éperon et à cadre horizontal ayant été adopté, on a fait de nombreuses recherches pour déterminer la flèche du seuil et la forme, entretoisées ou arquées, de cadre horizontal susceptible de donner les meilleurs résultats avec l'économie de construction et la facilité de manœuvre. La question de l'économie relative de la forme arquée et entretoisée pour un cadre horizontal a été soulevée pendant longtemps. On a finalement adopté dans tous les cas pour le seuil une flèche d'un cinquième de la largeur de l'écluse, et un cadre horizontal rectiligne sur sa face d'aval et arqué sur sa face d'amont, de hauteur variable suivant les différentes largeurs des écluses.

C'est ce que l'on appelle le type à entretoises. On a constaté qu'il offre de grands avantages quant à la rigidité et nécessite un retrait moins considérable dans le bajoyer que le type arqué; de plus, vu les conditions de la main-d'œuvre et des marchés de l'acier à l'heure actuelle et pendant la dernière décade, il est plus économique.

Pour les poteaux-tourillons et les poteaux busqués, on a employé des pièces de support en bois lorsqu'il s'agissait de portes ne supportant que de faibles pressions; dans le cas d'écluses à très hautes chutes, on a dû recourir aux pièces métalliques.

On a étudié les variations de position du centre de pression à l'éperon ainsi que leur influence dans la détermination de la forme la plus économique de cadre horizontal. On trouvera plus loin les résultats obtenus.

L'emploi des chambres à air et des galets pour diminuer la réaction sur l'ancrage et le pivot a été examiné et rejeté sauf dans le cas de portes pesant plus de 500,000 livres par vantail et dont la partie inférieure est fermée; dans ces circonstances mêmes, on n'emploie pas de galets.

Bien que les portes soient du type horizontal, elles comportent nécessairement un certain nombre d'aiguilles. Le rôle de celles-ci et leur effet sur la répartition de charges entre les entretoises horizontales constituent un problème fort compliqué que l'on a mis longtemps à résoudre par différentes méthodes.

Pour permettre d'établir une évaluation, on a dessiné en détail un grand nombre de portes et on a soigneusement calculé leurs poids. On a découvert la loi de variation du poids des portes selon les diverses largeurs et chutes des écluses, ainsi que selon la profondeur de l'eau au-dessus du seuil, et on a établi des équations générales donnant les poids des portes dans n'importe quel cas.

Ce qui précède n'est qu'un bref exposé du travail exécuté et des résultats obtenus.

Dans les pages suivantes, on trouvera, classés sous des rubriques spéciales, les détails concernant les différents points susmentionnés.

CHOIX DU TYPE DE PORTE.

En dehors de la porte ordinaire à éperon et à double vantail, si longtemps et si exclusivement usitée qu'elle a fini par devenir le modèle-type, il existe de nombreuses formes de portes à simple vantail. Les différences qui existent entre elles consistent uniquement dans le système employé pour leur manœuvre.

La porte à glissière rentre dans une cavité pratiquée dans le bajoyer de l'écluse. La porte ascendante se meut verticalement de bas en haut, et la porte plongeante de haut en bas. Les portes tournantes à vantail unique pivotent autour d'un axe vertical à l'une de leurs extrémités, et les portes à pivot central autour d'un axe vertical placé sur la ligne de centre de l'écluse, à une distance des bajoyers égale à la moitié de la largeur de l'écluse. La porte à rabattement tourne autour d'un axe horizontal situé à sa partie inférieure, et la porte à bascule autour d'un axe horizontal fixé à l'un de ses angles inférieurs, manœuvrant de la même manière que les ponts désignés sous le même nom .

Toutes ces formes de portes ont été proposées et la plupart d'entre elles sont en usage.

Tous les modèles de portes à un vantail possèdent en général l'avantage de permettre une étude plus claire et mieux déterminée des efforts que ne le permettent les portes à éperon, et leur machinerie de manœuvre est aussi plus simple.

Dans le cas présent, la porte ascendante ne saurait être employée à cause de la mâture des navires qui traversent les écluses.

La porte plongeante n'a pas été pratiquement expérimentée et présente de sérieux inconvénients quant à la question des soins de propreté exigés par la fosse dans laquelle elle s'enfonce; de plus, dans beaucoup de cas, la maçonnerie serait plus coûteuse que celle nécessitée pour des portes à éperon. On emploie généralement des galets semblables à ceux utilisés pour les vannes Stoney, qui permettent à la porte de se mouvoir plus rapidement et d'être manœuvrée sous des pressions d'eau bien plus considérables que les portes à éperon.

La porte à glissière a été employée à maintes reprises en Europe et offre de nombreux avantages, dont le principal est sa facilité de manœuvre; elle se trouve en effet poussée par l'une de ses extrémités, offrant ainsi moins de résistance à l'eau que si elle était mue dans n'importe quelle autre direction. Elle s'adapte particulièrement aux écluses de marée dans lesquelles la porte doit supporter une pression sur chacune de ses faces.

La porte à glissière peut se mouvoir sur des roulettes ou des galets placés sous sa partie inférieure, ou bien être suspendue et glisser sur un pont fixe ou tournant.

La porte tournante à un vantail possède le mérite de la sécurité et de la facilité d'étude de ses efforts, mais elle est peu économique, lente de manœuvre, nécessite une grande force motrice, et, lorsqu'elle occupe la position de porte d'aval, elle diminue de beaucoup la longueur utilisable de l'écluse.

La porte à rabattement a l'avantage d'être d'un calcul facile et de n'exiger qu'une maçonnerie simple. Dans le cas de faibles chutes on peut la manœuvrer rapidement, et sa maçonnerie est économique. Par contre, elle exige un puisard fort difficile à nettoyer, établi dans le plafond de l'écluse. Elle est surtout avantageuse comme porte d'amont dans le cas d'écluses de hautes chutes. Comme porte d'aval, elle diminue par trop la longueur utilisable de l'écluse. Elle a été employée à l'étranger et dans ce pays sur le canal Erié.

Les avantages de la porte à pivot central sont sa rapidité de manœuvre et la possibilité de pouvoir utiliser le maximum de longueur de l'écluse avec le minimum de maçonnerie nécessaire. D'autre part, elle n'a pas encore été essayée, et, en ce qui concerne les efforts, sa conception est contraire à la théorie, car ses réactions sur les bajoyers s'effectuent suivant une direction devant forcément augmenter le mouvement de flexion sur les entretoises horizontales, et contrairement aux autres formes de portes à simple vantail, leur résultante est normale au bajoyer.

La porte à bascule a été peu recommandée; elle n'offre aucun avantage apparent sur les autres formes de portes.

On a exécuté des plans et des devis détaillés de portes à simple vantail, tournante et à glissière, et d'une porte à éperon, toutes destinées au même emplacement; on a constaté que leurs poids étaient sensiblement les mêmes.

La forme de porte la plus économique actuellement diffère selon les cas, et varie suivant la largeur et la profondeur d'ouverture et de chute de l'écluse, ainsi que suivant les conditions locales; mais l'écart entre deux de ces types est peu considérable.

La rapidité de manœuvre, les garanties de sécurité et de résistance aux accidents sont plus importantes à considérer que le coût d'établissement.

La porte à éperon a supporté l'épreuve la plus décisive, celle de la durée, et est pratiquement le type des portes d'écluses. Son emploi est toujours aussi fréquent, et comme d'autre part, toutes les autres formes de portes à un vantail n'ont été que peu ou point expérimentées pour de grandes écluses, on a jugé préférable de prendre la porte à éperon comme base des calculs concernant le présent travail.

MATÉRIAUX.

Le choix des matériaux pour la construction des portes est limité au bois et à l'acier.

On a employé presque exclusivement le bois pour des portes de petites dimensions, et, pour les grandes, il est également très recommandé. En ce pays, où le bois de charpente est abondant, on l'a employé à la satisfaction générale, mais, comme cela s'est produit pour les ponts en bois, son usage commence à décliner, et les grandes portes d'écluses récemment établies ont été construites en acier.

En Angleterre, cependant, bien que l'on doive l'importer, le bois est encore employé dans les mêmes proportions que l'acier, même pour les plus grandes portes. C'est ainsi que celles du canal maritime de Manchester sont toutes construites en greenheart.

Les avantages du bois pour la construction des portes sont sa légèreté après submersion, ses facilités de réparation en cas d'accident, et, en maints endroits, son prix peu élevé. D'un autre côté, sa durée est relativement brève. Il commence à donner des signes d'affaiblissement après 10 ou 15 ans, exige des réparations, et doit être remplacé après 15 à 20 ans.

En ce pays, on préfère l'acier au bois; en Angleterre, les deux sont également employés, tandis que dans l'Europe continentale, on ne se sert plus que d'acier.

Lorsqu'elles sont construites de manière à pouvoir être inspectées et peinturées, les portes d'acier sont bien plus durables. Certaines, parmi les plus anciennement construites, n'ont présenté que de faibles traces de rouille après 30 ans.

Les chances d'accident ne sont pas assez nombreuses pour permettre de préconiser le bois à cause de sa facilité de réparage. Dans nombre d'écluses projetées pour des voies de navigation profondes, la chute est si élevée qu'il serait presque impossible d'y installer des portes en bois d'une résistance suffisante. Pour ces motifs, et aussi parce qu'au point de vue de la construction l'acier est de beaucoup préférable au bois, on a adopté des portes en acier pour toutes les écluses.

SAILLIE DU BUSC.

Le rôle principal des deux vantaux d'une porte à éperon au moment de la fermeture est de former une arche destinée à supporter la pression et à la transmettre aux bajoyers.

La question de la saillie du busc est assez importante. Le poids de la porte en dépend en partie, quoique faiblement, et il y a lieu d'envisager d'autres considérations plus sérieuses pour la résoudre.

Moins la saillie est étendue, plus il faut de temps pour ouvrir et fermer la porte, et plus la poussée sur la maçonnerie est considérable ainsi que l'effet produit par les variations longitudinales de la porte dues aux changements de température. D'autre part, plus la saillie est sensible, plus la longueur de la porte se trouve augmentée et par suite plus la longueur utilisable de l'écluse diminue; si l'on veut disposer la porte d'une manière économique elle devra être plus haute et les enclaves qui la contiennent plus profondes.

Il s'ensuit que pour choisir la saillie d'un buse, on doit prendre un moyen terme conciliant les avantages et les inconvénients précités. Comme une saillie d'un cinquième de la largeur de l'écluse semble répondre le mieux aux desiderata pratiques et ne nécessiter que des portes d'un poids inférieur à celui exigé par toute autre proportion, on a adopté ce chiffre dans tous les devis de portes d'écluses.

CHAMBRES D'AIR.

Si la porte ne repose sur aucun autre appui, le pivot doit supporter son poids total moins la flottaison qu'elle peut posséder; de plus, les deux pivots et les gonds supésieurs ont à subir des aéactions horizontales d'une amplitude considérable.

On a employé deux méthodes pour soulager les gonds supérieurs.

La première consiste à placer sous la porte un galet roulant sur un rail au fond de l'écluse, et qui supporte une partie du poids. Ce dispositif a été appliqué très souvent aux portes en bois, surtout en Angleterre; par la suite, on l'a abandonné. Pour assurer aux galets un fonctionnement parfait, l'axe de rotation de la porte doit être perpendiculaire au plan du rail supportant le galet. La moindre défectuosité dans ce sens suffit à mettre ce dernier hors d'usage. L'usure du coussinet du galet peut produire le même effet.

Selon la seconde méthode pour atténuer les réactions sur les gonds supérieurs, on munit d'un bordage étanche les deux faces de la porte, créant ainsi une chambre d'air qui allège la porte par flottaison. Ce système est généralement adopté, bien qu'il présente de sérieux inconvénients. Selon la manière dont sont construites les portes à bordage étanche, il est fort difficile d'examiner leur intérieur, de les peinturer et de les nettoyer, vu l'espace trop restreint dont on dispose pour faire un travail complet et la difficulté de ventiler l'intérieur pendant le peinturage. Il en est résulté que l'on a dû laisser un grand nombre de portes de ce genre sans peinturer leur intérieur pendant toute la durée de leur existence, laquelle, par ce fait même, s'est trouvée matériellement abrégée.

Les portes bordées sur leurs deux faces sont plus coûteuses à cause des difficultés de fabrication et d'assemblage; il faut matter un plus grand nombre de joints avec des précautions toutes particulières; de plus, le bordage supplémentaire, surtout dans le cas de cadres horizontaux à face d'aval droite, augmente le poids tout en ne donnant que peu ou point de résistance additionnelle.

Le pivot et le collier doivent être assez forts pour supporter la réaction de la porte au moment où elle se trouve hors de l'eau après la vidange de l'écluse; il s'ensuit que le pivot ne saurait être diminué dans le cas d'emploi de portes à doubles tôles de bordé.

Il semble donc que, de toute façon, la porte à bordage simple est préférable, pourvu que le pivot ne supporte pas de trop grands efforts et que ses dimensions ne soient pas exagérées.

Comme on le verra en consultant les dessins, toutes les portes étudiées, sauf une, ne sont bordées que d'un seul côté; leur intérieur reste ouvert et peut être examiné et peinturé en tout temps. La construction en est fort simple et ne coûtera guère plus qu'un ouvrage ordinaire de pont métallique.

POTEAU-TOURILLON.

Le rôle du poteau-tourillon est quadruple. Il sert de pilier pour supporter le poids de la porte; il travaille comme poutre transversalement à la porte ainsi que selon le

plan des lignes d'efforts des entretoises horizontales et répartit la pression le long du chardonnet; enfin il doit assurer l'étanchéité de la jonction de la porte et du bajoyer.

Il consiste en une âme très épaisse munie de quatre cornières.

Cet ensemble forme la partie verticale agissant transversalement à la porte. Sur les cornières de cette poutre et débordant largement sur les entretoises horizontales sont rivetées une épaisse plaque de 36 pouces sur la face d'amont et une autre de 42 pouces sur la face d'aval, qui répartissent la poussée des entretoises horizontales.

Il semble avantageux de construire en bois les pièces de support des poteaux-tourillons, sauf pour les portes lourdes où le métal est préférable. Dans un grand nombre de cas, l'effort sur le chardonnet est si puissant que la surface d'appui exigée par la maçonnerie devient considérable. On peut obtenir une grande résistance à l'effort d'une manière beaucoup plus économique et plus satisfaisante en employant le bois au lieu du fer pour les pièces de support du poteau-tourillon.

Le bois se travaille facilement, s'adapte de lui-même à toutes les défectuosités de la fabrication, et se répare ou se remplace aisément en cas d'accident ou d'usure.

L'axe de rotation a une excentricité de 1 pouce à partir du centre du cylindre. De cette manière, le bois est soulagé de l'effort d'appui dès que l'on commence à ouvrir la porte. L'excentricité étant très faible, il y a peu de chance que des corps étrangers puissent venir se loger entre le bois et la maçonnerie.

Quant au chardonnet lui-même, la forme cylindrique est la meilleure. Elle permet d'obtenir une beaucoup plus grande largeur d'appui que la forme plate, car la largeur de cette dernière se trouve limitée par le fait que le centre de rotation doit se trouver sur le côté d'amont d'une perpendiculaire au plan d'appui élevée à son artêe d'amont. Le principal avantage, cependant, de la pièce de support cylindrique consiste en ce que la ligne de poussée doit toujours passer par le centre de courbure, tandis que dans le cas d'une pièce plate, sa position est toujours incertaine. Tout ce que l'on peut dire, c'est qu'elle est extrêmement variable, réduit la limite de pression admissible sur la surface, et empêche l'évaluation exacte des efforts et de leurs variations dans les entretoises horizontales.

Dans les cas où la pression par pouce de hauteur du chardonnet ne dépasse pas 9,000 livres, il est préférable de construire le poteau-tourillon en bois. Comme la largeur d'appui est de 23 pouces, la pression maximum s'élève à environ 400 livres par pouce carré entre le bois et la pierre.

Dans certaines portes, la poussée au chardonnet dépasse cette limite; dans ces cas, il ne semble pas pratique d'établir en bois une surface d'appui de plus de 23 pouces de largeur.

Lorsqu'il s'agit de pressions aussi considérables, on emploie des chardonnets et des fourrures en métal.

Quant au poteau il demeure tel que nous l'avons décrit, excepté, toutefois, en ce qui concerne les pièces de support en acier fondu.

Les chardonnets métalliques dont il s'agit sont employés pour toutes les portes très lourdes des écluses de 65 pieds de largeur, qui supportent la pression de l'eau sur une hauteur de plus de 40 pieds.

Toutes les pièces fondues sont en acier, et exemptes de l'excentricité dont on dote celles de même nature qui sont en bois, vu que dans ce cas le poteau-tourillon et le chardonnet demeurent constamment en contact. Cette disposition élimine la présence dangereuse de tout corps étranger qui pourrait se loger entre le poteau-tourillon et le chardonnet. A première vue il semble que, dans ces conditions, il doive se produire une grande résistance de friction sur le chardonnet; pourtant, les résistances résultant de cette disposition ne sont guère plus grandes, que le chardonnet soit excentré ou non, vu que la poussée horizontale due au poids de la porte doit être supportée: soit par le chardonnet, soit par une pièce de support placée sous le vantail. Le bras de levier de la résistance de friction de ce support, lorsqu'il s'agit de portes très lourdes, ne peut guère être plus court que le rayon du chardonnet, et, comme la friction est indépendante de la surface, on ne gagnerait que peu, tandis qu'on perdrait beaucoup, en employant des pièces de support excentrées.

Le seul gain qui résulterait de l'excentricité des pièces serait une petite diminution de la poussée horizontale du vantail en mouvement, ce qui serait dû au faible abaissement de son centre de résistance, et parce qu'une fourrure plus petite demeurerait plus propre tout en offrant une moindre friction. Mais, même si l'on admet un très grand coefficient de friction, il faudra moins d'un demi-cheval-vapeur pour annuler la friction résultant de la manœuvre des plus lourdes portes.

POTEAUX BUSQUÉS.

Le rôle que jouent les poteaux busqués est pour ainsi dire le même que celui des poteaux-tourillons, avec cette différence, toutefois, qu'ils s'appuient l'un sur l'autre au lieu de s'appuyer contre un chardonnet, et qu'ils ne supportent pas le poids du vantail auquel ils appartiennent. La construction de ces poteaux est la même dans toutes les écluses que pour les poteaux-tourillons, quant à la nature de leurs matériaux, mais non quant à la forme des pièces d'appui.

Les plans montrent en détail les parties composantes des poteaux et leurs fourrures en bois. Ces plans s'expliquant d'eux-mêmes il est inutile d'y insister ici. Pour les parties en bois on se servira de chêne blanc.

Jadis, on avait accoutumé de n'employer que du bois pour les pièces des vantaux qui s'appuient l'une sur l'autre lorsque les portes sont fermées, mais, actuellement, pour quelques-unes des portes les plus modernes la fourrure est en acier. Si l'on préférait le bois à l'acier c'est parce qu'il assurait une meilleure étanchéité, et parce que son coefficient de compressibilité est plus grand que celui du métal, ce qui du reste n'est pas douteux lorsque la poussée des portes n'est pas considérable. Cependant, il est probable que si la pression est grande sur des fourrures en acier, soigneusement faites, il en résulte un ajustage satisfaisant. Pour les travaux qui nous occupent l'emploi de fourrures en acier s'impose dans certains cas, puisque les poussées sont tellement considérables qu'elles nécessiteraient une pièce de bois de trois pieds de large.

On a apporté la plus grande attention à l'étude de la position du centre de pression des fourrures, attendu que de ce détail dépendent en grande partie les efforts des entretoises horizontales.

Les fourrures peuvent être planes ou courbes. Nous ferons remarquer que les pièces planes sont les plus communes, et qu'elles donnent des résultats satisfaisants lorsque les poussées sont assez faibles pour qu'on puisse employer des surfaces jointives relativement étroites. Mais lorsque les surfaces jointives ou d'appui doivent être trs larges, les surfaces planes offrent des inconvénients, car elles se coincent ou ne se touchent qu'à leurs extrémités. Il est donc évident que pour des pièces d'appui à surfaces jointives planes, la condition la plus favorable résulte de l'uniformité de pression sur toute la surface.

En pratique on ne peut compter sur cet état idéal, qui ne peut exister que sur une longueur définie des vantaux, et, encore, à condition que l'angle de jonction des vantaux soit absolument exact.

On voit donc, étant donné que la longueur des vantaux varie avec la température et les efforts auxquels ils sont soumis, et l'impossibilité de disposer d'une précision absolue quant à la forme des portes, et à l'ajustage des fourrures, qu'on ne peut jamais compter sur une pression parfaitement uniforme.

Lorsque l'on ferme les portes et que leurs vantaux approchent de leur jonction, les fourrures se touchent d'abord soit sur leurs arêtes d'amont, soit sur celles d'aval. C'est dire que les faces jointives forment entre elles un petit angle.

Mais, au fur et à mesure que la pression de l'eau se fait sentir sur les vantaux, elle en comprime les fourrures qui, n'ayant tout d'abord qu'une ligne de contact entre elles, le long d'une arête, comme nous l'avons dit, finissent par se toucher du haut en bas selon une bande depuis l'arête jusque vers le milieu des faces jointives. Dans la plupart des cas la jonction des vantaux devient alors complète.

Donc, si le constructeur pense que les fourrures seront constamment imprégnées d'eau, et établies de façon à ce que la pression par pouces de hauteur des faces jointives divisée par la largeur en pouces de ces faces donne environ 400, il pourra employer des fourrures à faces jointives planes, sans craindre que le centre de pression se trouve au delà de la ligne médiane verticale de ces faces de plus d'un dixième environ de leur largeur. Dans le cas où il ne serait pas sûr d'un tel résultat, il devra faire les hypothèses qui lui paraîtront les plus raisonnables.

Si l'on donne aux faces jointives une forme cylindrique de grand rayon, on est beaucoup plus certain que la zône pouvant contenir le centre de pression sera très sensiblement plus étroite.

Ces observations découlent de l'expérience acquise aux écluses, où l'on a l'habitude de rendre tant soit peu cylindriques les faces jointives des fourrures quand elles coincent, ce qui, on l'a constaté, supprime ce fâcheux état de choses.

FOURRURES EN ACIER.

Les conditions de l'excentricité de pression sont beaucoup plus favorables lorsqu'on emploie des pièces en acier pour les poteaux-tourillons et les poteaux busqués; car, alors, on est certain de connaître presque exactement la position du centre de pression, dont le déplacement sera minime.

OSSATURE.

Etant donné que les deux vantaux d'une porte forment un éperon qui reçoit la charge horizontale de la pression de l'eau et la transmet aux bajoyers, il s'ensuit que les principales membrures des vantaux doivent être horizontales et s'étendre du poteau-tourillon au poteau busqué. On peut rapprocher les entretoises horizontales de telle façon que le bordage leur transmette directement la pression de l'eau ou on peut les distancer à volonté, mais dans ce dernier cas on devra faire usage de renforts verticaux, ou aiguilles, qui leur transmettront la pression qu'ils recevront des tôles de bordé.

Ces deux dispositions font que l'on divise les portes en deux classes, dites du type horizontal ou du type vertical, dont les qualités ont donné lieu à de nombreuses discussions.

L'un des types les plus marquants des portes verticales est celui qui ne comporte qu'une traverse horizontale, à la partie supérieure du vantail, et des aiguilles qui s'appuient sur le buse. Ceci a l'avantage de permettre d'étudier très clairement les efforts des aiguilles, et de reporter sur le buse une grande partie du travail qui, autrement, reviendrait aux entretoises horizontales. Lorsque la hauteur de l'eau est faible, ce type de portes peut être économique, ainsi que celui des portes dont la longueur des vantaux est beaucoup plus grande que leur hauteur. Toutefois, cet agencement des pièces offre quelque difficulté quant à l'établissement des poteaux busqués et de tourillons.

Entre ce type et celui purement horizontal, existent des portes ne possédant que quelques entretoises horizontales et un certain nombre d'aiguilles; ce qui assure une jonction satisfaisante des poteaux busqués. Ces portes peuvent être employées économiquement dans plusieurs cas, par exemple lorsqu'il s'agit d'une écluse de très petite chute, et où, par conséquent, les pressions sont faibles. On peut donc employer avantageusement ce type de portes aux têtes d'amont et d'aval d'écluses de 60 pieds de large et de chutes inférieures à 8 ou 10 pieds.

Nous ferons remarquer que ces conditions physiques sont très rares quant aux écluses de la voie navigable projetée. Aussi, dans ce cas, a-t-on établi toutes les portes d'écluses d'après le type horizontal le plus pur.

CADRES HORIZONTAUX.

L'une des questions qui se posent le plus fréquemment lorsqu'il s'agit d'établir une porte d'écluse est celle-ci: Quelle doit être la forme de la porte selon une coupe horizontale? C'est-à-dire quelle est la forme qui convient à son cadre horizontal?

En général, on préconise une forme arquée, prétendant qu'à force égale les portes sont alors plus légères, et, partant, moins coûteuses. Certains ingénieurs préfèrent cependant des portes gothiques; d'autres, enfin, sont en faveur de celles dites à entretoises, qui peuvent avoir un bordage plan du côté d'aval, et une forme convenable quelconque du côté d'amont. Les ingénieurs qui en tiennent pour cette dernière disposition prétendent qu'elle possède plusieurs avantages sur les autres, et que, quand il est convenablement établi, le poids de ces portes n'est que très peu supérieur à celui des portes arquées. De plus, selon eux, comme ces portes sont plus simples que les autres et se construisent à bon marché, tout compte fait elles ne coûtent pas plus que d'autres, sinon moins.

Les principales considérations qui doivent militer en faveur de la forme à donner au cadre horizontal, sont:—

Que les enclaves pratiquées dans les bajoyers pour recevoir les vantaux doivent être aussi peu profondes que possible; ce qui tend à faire adopter le type de portes à entretoises plan-convexes.

Que, lorsque les portes sont ouvertes, et leurs vantaux effacés dans les enclaves, ils s'appliquent aussi parfaitement que possible sur la face des bajoyers; c'est-à-dire qu'ils soient plans du côté d'aval.

Que les vantaux soient aussi rigides et résistants que possible, en prévision des chocs accidentels qu'ils devront infailliblement recevoir, et des fatigantes manœuvres auxquelles ils seront soumis. Ceux de forme arquée étant relativement peu épais sont donc plutôt faibles sous ce rapport.

Pour des raisons que nous avons données, il est préférable, dans les travaux qui nous occupent, d'employer des portes ne comportant qu'un bordage. Aussi devraient-elles être planes du côté d'aval, afin de recevoir des écharpes de contreventement.

Enfin, considérons la question d'économie. Etant donnés les désavantages dont nous avons parlé, quant aux vantaux de forme arquée, il faudrait qu'ils coûtent beaucoup meilleur marché que les autres pour qu'on les préférât à la porte à face d'aval droite.

Le coût d'une construction comporte deux facteurs: le coût des matériaux et celui de la main-d'œuvre.

Le premier dépend d'un état de choses indépendant de la volonté du constructeur; le second, en grande partie de la façon dont est conçu l'ouvrage à exécuter. Il s'en suit que la quantité des matériaux à employer afin de faire des économies de main-d'œuvre, est fonction du coût relatif de ces deux facteurs. Or, comme la relation entre ces données est essentiellement variable, toute conclusion qu'on en pourrait tirer serait momentanée.

Il est donc évident que l'économie inhérente à des constructions simples, est en raison directe de l'augmentation du prix des matériaux qu'elles exigent. En général, le système de portes à entretoises sera plus simple que celui des portes arquées. Aussi, les portes qui en seront dotées coûteront-elles moins, par livre, que celles arquées.

Si la ligne reliant les centres de gravité des différentes sections d'un cadre horizontal coïncide avec la ligne de poussée, la construction arquée sera parfaite et exempte d'efforts transversaux. Donc, si la flèche de l'arc se prête à l'économie, il n'est pas douteux que tant que la coïncidence idéale du centre de poussée et du centre de gravité subsistera, l'ossature exigera un minimum de matériaux.

On peut facilement amener la partie arquée à satisfaire à cette condition, étant donnée l'une des positions de la ligne de poussée, mais cette dernière doit passer par le centre de pression du plan de jonction des vantaux. Or, ainsi que nous l'avons vu, la position de ce centre de pression varie plutôt considérablement, selon la construction des fourrures. Tout écart entre la ligne de poussée et la ligne des centres de gravité produit des flexions transversales à la partie arquée du vantail, dont la forme est peu faite pour les supporter, ce qui exige l'emploi de matériaux additionnels destinés à rétablir l'équilibre compromis par cet état de choses.

Quand le vantail est droit du côté d'aval, quoique plus lourd et plus épais, en général, parce qu'établi par rapport à une position unique de la ligne de poussée, il exige cependant moins de matériaux additionnels pour annuler les flexions.

Il semble donc que la forme arquée du système horizontal assure la légèreté maxima des portes, si la jonction des vantaux peut être obtenue de façon à ce que la position du centre de pression soit invariable; et, en outre, que ces portes augmentent de prix en raison directe de la mobilité dudit centre, finissant même par devenir plus lourdes que celles du type à entretoises si leur excentricité devient par trop grande, en supposant toujours, ce qui est le cas général, qu'elles sont plus épaisses que les autres portes.

Ces conclusions sont confirmées par une étude mathématique du sujet.

A part de l'économie qu'offrent les deux formes générales des dispositions horizontales, il faut considérer dans chaque cas la longueur de la flèche ou saillie du busc.

Sous ce rapport on s'est rendu compte qu'une analyse mathématique de la question est insuffisante lorsqu'il s'agit d'établir la forme la plus économique des vantaux, puisqu'il est impossible, dans la pratique, étant donnée la forme ordinaire de l'acier laminé, de distribuer parfaitement les matériaux de l'ossature d'après les théories admises.

Pour une chute quelconque la forme arquée assure un peu plus de légèreté aux vantaux, cependant il est bon de remarquer que le poids des portes les plus légères, de types différents, ne varie guère avec les longueurs des flèches du busc. En d'autres termes la saillie du busc n'a pas grande importance.

Dans tous les cas où l'on emploie des vantaux arqués, l'économie des matériaux est inférieure à 10 pour 100 du poids total du vantail, ce qui doit suffire, cependant, à leur faire accorder la préférence sur les autres types, surtout étant donnés les avantages qui résultent de leur rectitude du côté d'aval. On suppose, néanmoins, que les difficultés que présente la construction du côté courbe en augmentent le prix jusqu'à compenser le gain réalisé sur le poids des vantaux.

En outre, on a admis qu'une saillie du busc égale au cinquième de la largeur de l'écluse est préférable à toute autre quant à la pratique, et qu'il faut supposer qu'une certaine partie du bordage forme partie intégrante du cadre horizontal, au point de vue du travail.

D'après ce qui vient d'être dit on peut conclure que:—

1° Si les portes sont établies pour de petites variations du centre de pression ou ligne d'appui des vantaux, le système arqué ou courbe procurera les portes les plus légères, à résistances égales.

2° L'économie résultant de l'emploi de portes arquées diminuera si A augmente tellement que si l'on prend E assez grand les portes dites à entretoises sont alors moins lourdes, en supposant toujours que ces dernières sont les plus épaisses, ce qui est généralement le cas.

Quant à la détermination de E, de façon à ce que les portes arquées soient les plus lourdes, elle dépend de la largeur de l'écluse et de la chute qu'elle rachète, tout en tenant compte de l'épaisseur des portes établies d'après les deux systèmes. En d'autres termes pendant que E augmente, il arrivera un moment où la porte la plus épaisse, qu'elle soit du système arqué ou de celui à entretoises, sera la plus légère à forces égales.

3° Les portes à entretoises horizontales plan-convexes reviennent généralement meilleur marché lorsqu'elles sont à double bordage qu'à bordage unique.

4° Dans les portes à un bordage, si le centre de pression, au plan de jonction des fourrures, se trouve à 4 ou 5 pouces d'un côté ou de l'autre de la ligne d'appui, l'économie de matériaux résultant de l'emploi de portes arquées n'est sûrement pas assez grande pour compenser les avantages qu'offrent les portes droites du côté d'aval, et même il est probable que cette économie ne suffirait pas à assurer le meilleur marché des portes arquées, étant donnés les cours actuels de l'acier.

Après avoir soigneusement pesé toutes les considérations pratiques et les conclusions de l'étude économique de la question, on a adopté la forme des entretoises qui convient aux cadres horizontaux.

On voudra bien remarquer que l'ossature d'un vantail est parfaitement symétrique vers son milieu.

Cette ossature est ainsi établie que le centre des faces d'appui du poteau-tourillon et du poteau busqué, se trouve placé très franchement du côté d'aval. Ainsi, une ligne qui joindrait le centre des faces d'appui ou fourrures des poteaux-tourillons et des poteaux busqués ne se trouverait qu'à 5½ pouces au delà de l'arête de la semelle d'aval, ce qui est fort avantageux.

Nous sommes d'avis que grâce à l'établissement de cette ossature, les travaux dans l'atelier de montage et lors de l'érection des portes n'offriront aucune difficulté, et pourront être exécutés à bon marché.

DIMENSIONS DES ENTRETOISES HORIZONTALES.

La charge directe de la pression de l'eau sur une partie quelconque du vantail peut être très facilement déterminée, puisque, en un point donné, cette charge est directement proportionnelle à la hauteur de l'eau au-dessus de ce point.

Quant aux charges sur les cadres horizontaux ou entretoises, elles ne sont pas les mêmes que les charges extérieures de la pression de l'eau, parce que la rigidité verticale des vantaux provoque une rédistribution de ces charges, dont l'effet principal est d'augmenter celle de la partie supérieure du vantail.

L'augmentation de résistance donnée à la partie supérieure d'un vantail est une conséquence de sa rigidité verticale, et parce qu'il a paru avantageux ni d'écarter davantage les entretoises, ni de les construire avec de l'acier inférieur à ⅜ de pouce d'épaisseur.

La semelle d'aval des entretoises est relativement légère, et comporte deux cornières renforcées à leurs extrémités.

Dans la plupart des cas la section de la semelle d'amont doit être considérable. Cette semelle comporte deux fortes cornières, une certaine quantité de bordage, et une tôle de bordé, qui agit aussi comme couvre-joint pour le bordage.

On n'est pas fixé sur le rôle que jouent les tôles de bordé quand elles doivent résister aux efforts des semelles. Dans le doute, certains constructeurs négligent ce facteur, d'autres admettent que tout le bordage fait partie des semelles. Il est évident, cependant, que la partie de la tôle de bordé qui est reliée aux cornières des semelles doit résister à l'effort avec toute la semelle, puisque tout changement de longueur des cornières provoque un changement analogue à la partie de la tôle de bordé qui y est fixée.

L'incertitude dont il s'agit provient de l'impossibilité où l'on est de déterminer jusqu'à quelle distance de la semelle s'étend cette action.

Dans cet ouvrage la section des semelles a été déterminée en employant le petit coefficient de travail de 10,000 livres par pouce carré. Quand on a employé 2 cornières de 6 pouces, on a fait les calculs comme si une bande de bordage de 16 pouces de large faisait partie de la section de la semelle; et pour deux cornières de 4 pouces, comme si la bande de bordage avait 12 pouces de large. Il est probable que le bordage joue un rôle plus important qu'on l'a admis, et qu'il diminue l'effort ou résistance maximum à 7,000 ou 8,000 livres par pouce carré. On remarquera cependant que même si le bordage ne supportait aucune pression l'effort dans les semelles ne serait pas excessif.

TÔLES DE BORDÉ.

La résistance qu'offrent des tôles de bordé, supportées sur leurs bords, quant aux forces qui leur sont normales n'est pas bien comprise. Aucune analyse théorique satisfaisante de leurs efforts n'a été faite. Aussi le constructeur doit-il se fier à des formules empiriques, découlant de résultats d'expérience, qui le guideront dans l'établissement des dimensions des tôles de bordé.

La plus récente série d'expériences qui aient été faites sur des pièces de bordages de grandes dimensions, est due au professeur C. Bach, de Stuttgart.

D'après les résultats obtenus alors on a établi des formules, qui sont probablement les meilleures dont on se serve.

Dans ces expériences on ne se servit d'aucune tôle ayant moins de ⅜ de pouce; et il fut inutile d'en prendre de plus d'un demi-pouce d'épaisseur. Les dimensions des tôles de bordé sont établies d'après la formule qui convient aux tôles plates, bien qu'en réalité elles soient courbes et partant plus fortes grâce à cette particularité géométrique.

PIVOT.

En général les pivots sont tous établis de la même façon, quoique leur forme varie un peu selon qu'ils sont fondus pour appartenir aux portes d'amont ou à celles d'aval. Et ce, parce qu'on tient compte des différences de contact sur les buscs qui se produisent à ces portes. La crapaudine est en bronze et repose sur de l'acier poli. On emploie cette disposition parce qu'elle offre un coefficient de friction peu élevé, spécialement dans l'eau. Les pièces de support se meuvent très lentement l'une sur l'autre, leur maximum de vitesse n'étant que de 0·02 pied par seconde.

Le pivot est assujetti dans une bourdonnière en acier noyée dans le béton du radier de l'écluse; il est en acier forgé et hémisphérique.

Quant à la crapaudine femelle elle est en bronze, creuse, hémisphérique, de façon à reposer sur le pivot, et est fixée à une pièce en acier fondu boulonnée au bas du poteau-tourillon du vantail. On donne au pivot une dimension convenable, pour qu'il puisse supporter le poids du vantail et la poussée horizontale.

COLLIER.

Bien que le poids d'un vantail augmente approximativement en raison directe de sa hauteur, la traction sur le collier ne varie guère, que le vantail soit très légèrement ou très lourdement construit. C'est pourquoi on n'apporte que peu de modification à l'établissement des barres d'ancrage, et même aucune quant aux pièces fondues de cette partie des différents types de portes. L'ancrage comporte des barres à œillets qui s'engagent profondément dans la maçonnerie, où elles sont retenues par des poutres noyées dans du béton. La masse de maçonnerie intéressée doit suffire à empêcher tout mouvement de ces pièces.

L'angle que forment entre elles les barres d'ancrage est tant soit peu plus grand que celui du jeu du vantail. Ces barres sont placées de façon à ce qu'elles travaillent toujours en tension, ce qui empêche le renversement des efforts et par conséquent élimine le danger qui résulterait de l'ébranlement ou du relâchement des parties du système.

On procède à l'ajustage voulu au moyen de clavettes.

Les pièces fondues sont en acier et proportionnées à une très forte unité de résistance. Quant aux barres d'ancrage elles sont aussi très massives, afin de pouvoir supporter l'usure qu'en toute probabilité elles devront à la rouille.

CONTACT SUR LES BUSCS.

Aux portes d'aval et intermédiaires on obtient le contact sur les buscs en boulonnant une fourrure droite, et en bois, sur la semelle inférieure de la plus basse des entretoises, fourrure qui s'appuie sur une pièce similaire dont on dote le busc.

Quand les portes sont fermées, une tranche d'eau, dont la hauteur est égale à la différence entre le niveau en amont et celui en aval des vantaux, agit sur la partie inférieure de ceux-ci et tend à les soulever. Sur les portes d'aval cette poussée de bas en haut n'est guère supérieure au poids des vantaux; il s'ensuit qu'elle est annulée par la friction des poteaux-tourillons sur les chardonnets. Le coefficient de friction nécessaire dans ce cas est de 2 pour 100 environ.

C'est à cause de cette poussée de bas en haut sur les vantaux qu'on munit de nombreux raidisseurs leur cadre inférieur, dont la semelle d'aval est renforcée par une plaque métallique qui s'appuie sur la semelle du cadre immédiatement au-dessus.

On remarquera que si les portes d'amont, les portes de sûreté, et celles entre deux écluses d'une volée, offraient une aussi grande surface inférieure au maximum de poussée de bas en haut de la part de l'eau, cette poussée serait de beaucoup supérieure au poids des vantaux. Afin donc d'éviter cet état de choses la partie inférieure de ces portes est beaucoup plus étroite que les autres, et on n'y emploie pas de fourrures en bois, qu'on remplace par un fini spécial, donné aux très lourdes semelles d'acier qui s'appuient contre le busc.

Le cadre de l'entretoise inférieure est alors relié à celui de l'entretoise au-dessus par des consoles en acier fondu placées à intervalles déterminés.

Le busc de ces portes doit être courbe.

PASSERELLE.

Afin de pourvoir à la commodité générale et à celle des manœuvres travaillant aux écluses, on a établi une passerelle sur le dessus des vantaux.

Cette passerelle est munie d'un garde-fou démontable, posé par petites sections de façon à ce qu'un homme puisse en emporter une à la fois.

ESTIMATIONS.

A cet égard, il est peut-être bon de revoir brièvement les principales particularités matérielles de la construction des portes.

Les vantaux sont en acier, à entretoises horizontales. La distance entre les entretoises est variable, étant de 3 pieds 3 pouces près de la partie supérieure des vantaux, et de moins de 2 pieds près du bas des plus hautes portes.

Les cadres sont droits du côté d'aval et courbes du côté d'amont. Ils ont 4 pieds de largeur pour les portes à doubles vantaux des écluses de 65 pieds de large. On les a établis en supposant que le centre de pression, ou ligne d'appui des fourrures des poteaux busqués, peut se déplacer de 8 pouces de chaque côté du centre de l'axe vertical de ces fourrures. L'effort maximum dans les entretoises est de 10,000 livres au pouce carré, et celui du bordé de 15,000 livres au pouce carré. Quant à l'épaisseur minimum du métal, de $\frac{3}{8}$ de pouce; et les dimensions minimums d'une cornière de: $3\frac{1}{2}$ pouces x $3\frac{1}{2}$ pouces x $\frac{3}{8}$ de pouce. Le diamètre des rivets est de $\frac{7}{8}$ et $\frac{3}{4}$ de pouce.

NOTE.—Cet appendice donne des extraits du rapport rédigé par M. S H. Woodward, I.C., pour le bureau des ingénieurs des voies navigables profondes des Etats-Unis, rapport qui fut publié en 1900. L'étude des portes d'acier pour écluses a été commencée par M. Henry Goldmark, et achevée par M. Woodward.

Les planches 32 et 33 annexées à ce rapport donnent quelques-uns des détails concernant les pivots des portes, leurs colliers, etc.

APPENDICE D.

INSTALLATION ELECTRIQUE POUR LES ECLUSES.

OTTAWA, ONT., le 15 mars 1907.

M. A. ST. LAURENT,
Ingénieur en charge des études
du canal maritime de la baie Georgienne,
Ottawa, Ont.

CHER MONSIEUR,—J'ai l'honneur de vous soumettre le rapport ci-après, où je décris les appareils avec une prolixité inaccoutumée, afin qu'il soit à la portée du public et des spécialistes. M'étant brièvement excusé de la longueur de ce travail, je vous informe que, me conformant à vos ordres, j'ai commencé le 8 janvier 1907 les études nécessitées par l'estimation du coût de l'installation électrique destinée à la manœuvre des écluses du canal maritime de la baie Georgienne, cette installation devant aussi pourvoir à l'éclairage des écluses et de leurs cribs d'accès ainsi qu'à celui des voies riveraines avoisinantes.

Les instructions détaillées qui me furent données par M. Chapleau, M. Soc. A.I.C., ingénieur en charge du district de Nipissing, spécifiaient le coût d'une installation complète, comprenant: une usine électrique, les machines génératrices de la force électromotrice nécessaire à la manœuvre des portes des écluses et des vannes, un *block-system* ou système de sûreté entre les différents circuits afin de permettre en tout temps la manœuvre de chaque écluse ou volée d'écluses séparément. En outre, ces instructions comportaient l'usage d'un potentiel constant et direct pouvant donner une pression de 500 volts, et elles considéraient, comme particularité de contrôle, que le trafic maximum du canal comporterait trente-six sassements par vingt-quatre heures.

J'ai donc fait des études minutieuses, quant aux conditions topographiques de l'emplacement de chaque écluse ou volée d'écluses du district de Nipissing. Puis, dans chaque cas, j'ai fait une série d'estimations, prenant bonne note des différentes places où pourrait être construite l'usine de force électromotrice, déterminant la chute d'eau utilisable, et calculant la quantité d'eau disponible, etc., etc.

La force électromotrice, en unités-heures, a été soigneusement déterminée au moyen d'un tableau donnant la force en H.P., par minute, requise pour un sassement, cette force étant convertie en ampère-heures pour vingt-quatre heures.

Pour faire ce tableau j'ai calculé les poids à déplacer, les tractions à exercer, la durée de la manœuvre, et, séparément, j'ai comparé chacun des résultats ainsi obtenus aux conditions similaires et pratiques qui existent pour d'autres canaux.

J'ai aussi déterminé le système général qui pourrait être employé le plus économiquement et le plus efficacement quant à la production de la force électromotrice. Vint ensuite l'étude des différentes méthodes convenant le mieux à la manœuvre des portes et vannes des écluses, et celle de la méthode d'établir et de contrôler les circuits d'éclairage.

On remarquera que la longueur des circuits d'éclairage varie sensiblement dans chaque localité. Cependant, comme la différence de coût est inférieure à $4,000 pour l'ensemble, la méthode des moyennes, que j'expliquerai ci-après, a été adoptée.

Quand les estimations furent terminées pour toutes les écluses du district de Nipissing, les totaux afférents à chaque partie furent additionnés et une moyenne établie, afin d'avoir en chiffres ronds l'estimation que comporte une écluse isolée, ou une volée d'écluses (en flèche ou tandem).

Pour faire cette moyenne, j'ai eu recours aux divisions suivantes, pour les écluses isolées et les volées d'écluses:—

(*a*) La production de la force électromotrice.

(*b*) L'installation électrique nécessaire à la manœuvre de l'écluse.

(*c*) L'installation électrique de l'éclairage des écluses, de ses cribs d'accès, et des voies riveraines avoisinantes.

(*d*) L'estimation que comporte l'outillage électrique de la vidange des écluses.

(*e*) L'estimation que comportent les machines devant servir à la manœuvre des portes et des vannes.

Ci-après on trouvera le détail de chacune de ces rubriques:—

(*a*) La manière d'opérer généralement adoptée pour la production de la force électromotrice, (à une exception près), utilise la chute d'eau fournie au barrage, des turbines hydrauliques devant actionner des génératrices d'électricité d'une petite force, lesquelles chargeront une batterie d'accumulateurs à même de suffire à la manœuvre de l'écluse, au taux maximum de trente-six sassements par vingt-quatre heures, indépendamment de l'usine produisant la force électromotrice.

C'est à la suite d'études faites sur la pratique courante, et de leur utilisation récente dans les installations des canaux européens, qu'il est fait usage des batteries d'accumulateurs.

A Posen, Horin, Klein-Machow, Mirowics, Henrichenburg, Ymuiden et Munster, on emploie l'électricité pour actionner les machines, l'usage de batteries d'accumulateurs ou d'accumulateurs électriques, pouvant suffire à la manœuvre des écluses pendant vingt-quatre à soixante et douze heures, est spécialement en faveur auprès des ingénieurs, qui, par expérience, en ont reconnu les avantages. Grâce à cette méthode, les dynamos ne sont employées que durant quelques heures, suffisantes, cependant, à charger les accumulateurs. En cas d'accident, survenu soit aux accumulateurs, soit aux dynamos, on remarquera que ces deux systèmes peuvent se suppléer réciproquement pendant que se font les réparations.

Cette rubrique comprend: la bâtisse et ses fondations, les portes de tête de l'écluse, les écrans, les tuyaux d'amenée, les enveloppes des turbines, les tuyaux d'aspiration, les grues élevées roulantes, les turbines, les arbres de couche, les supports, les tubes pour les fils, les générateurs, le tableau de distribution, et le poste de transmission.

(*b*) L'installation électrique pour la manœuvre des écluses comprend: les moteurs des portes et des vannes, les appareils à fermeture automatique destinés à prévenir les accidents dus à la négligence ou à l'ignorance des opérateurs, les distributeurs de la manœuvre, les tableaux de distribution qui se trouvent dans les pavillons de manœuvre, les batteries électriques à accumulateurs, les pavillons, et tous les fils, câbles, etc.

Il a été assigné une force de cinq H.P. à chacun des moteurs devant actionner les portes, et dont la manutention sera effectuée dans un pavillon au moyen de distributeurs simples réversibles.

C'est après avoir étudié les conditions actuelles d'autres canaux et travaux hydrauliques, que la force de cinq H. P. a été adoptée. Afin de donner une idée de la puissance d'un de ces moteurs, on remarquera qu'à l'usine de la Compagnie de force électromotrice d'Ontario, sise près des cataractes de Niagara, dans l'Ontario, la vanne du type Stoney, de 18 x 18 pieds, soumise à une pression hydrostatique de 35 pieds au-dessus du radier, est hissée complètement—en tenant compte des dénivellations mentionnées,—en trois minutes, et en employant un moteur de cinq H.P. Pour le canal de Soulanges, des moteurs de cinq H.P, actionnent des portes éclusières qui pèsent plus de soixante et dix tonnes. Au canal de Cornwall on emploie dans le même but des moteurs de cinq H.P., utilisés de préférence à des moteurs de trois H.P. à cause, seulement, de leur moindre vitesse.

Pour des considérations de vitesse, et en vue de l'uniformité des unités, étant donnée la différence négligeable de prix qu'ils comportent, j'ai donc choisi, pour faire ces estimations, des moteurs de cinq H.P. Ces moteurs actionneront les portes et les vannes.

Quant au système des appareils de fermeture automatique, il est obtenu au moyen de dispositifs de fermeture de circuit, à la machine même qui actionne chaque vanne et chaque porte. Ces dispositifs sont tels, par l'agencement électrique qui les relie aux appareils de manœuvre situés à l'extrémité opposée de l'écluse, que toute tentative venant d'un opérateur pour ouvrir les portes ou les vannes serait inutile, si les portes et les vannes situées à l'autre extrémité de l'écluse étaient ouvertes en même temps ou séparément. En outre, chaque opérateur dispose, où il travaille, d'un système automatique qui le renseigne sur la fermeture complète des portes et des vannes situées à l'autre extrémité de l'écluse.

Le système des appareils de fermeture automatique comprend aussi un dispositif qui renverse et coupe automatiquement le courant de force électromotrice, dès qu'une porte ou une vanne est rendue en place. D'où l'avantage d'interrompre l'effet d'une force qui, autrement, tendrait à la continuation d'un mouvement ou d'une pression inutiles.

Un autre dispositif empêche de forcer le moteur ou les parties du mécanisme, au cas où un obstacle se présenterait avant que la machinerie ait accompli la course complète qu'on en attend.

En un mot, le but du système électrique est de doter d'une sûreté parfaite toute l'installation.

Tous les fils et câbles que comporte une écluse sont disposés de façon à être mis sous conduite de tuyaux en terre de 3 pouces, enterrée en arrière des bajoyers. Les fils de circuits de fermeture automatique et les câbles pour la force électromotrice traverseront l'écluse en des câbles sous plomb, ou dans des tuyaux en plomb, ce qui permettra leur renouvellement par le procédé dit de la " pêche électrique ". Ces tuyaux se termineront au-dessous du couronnement dans des boîtes de jonction convenables.

Les fils d'éclairage des lampes de l'écluse se trouveront dans les conduites susmentionnées, et, de là, ils passeront dans les tubes en fer servant de support aux lampes. Ce dispositif permet de se passer de potaux porte-fils entre les lampes, ou de tous autres fils aériens dans le voisinage de l'écluse.

Dans les estimations, il ne s'agit que de batteries d'accumulateurs ou d'accumulateurs dont les éléments sont à base de chlorure. On devra employer environ 280 éléments pour chaque batterie, ce qui permettra le réglage au moyen des éléments extrêmes, dont une trentaine pourront être réglés pendant que se produira une chute de potentiel d'environ soixante volts.

Les pavillons de commande sont dessinés d'après le type connu dit: " tours-à-*block-system* " usité par les chemins de fer dans les installations d'appareils de fermeture automatique ou de signaux. De cette façon le rez-de-chaussée d'un pavillon peut être affecté aux accumulateurs, tandis que ceux des autres pavillons peuvent être utilisés comme magasins, ou dépôts d'outils. L'opérateur se trouvant au deuxième étage, a grâce à de grandes fenêtres, la vue libre de toute l'écluse, et il est assez haut placé pour voir un navire qui se trouverait au niveau d'amont de l'écluse. La position de l'opérateur à ses leviers de commande est telle qu'il peut voir librement et entièrement chaque porte de l'écluse, et constater la jonction des vantaux. C'est dire qu'il pourra exécuter la manœuvre complète et minutieuse des portes, et en remarquer les particularités.

(*c*) Quant à l'installation d'éclairage électrique elle peut nécessiter de longues études. Dans le cas présent j'ai adopté les méthodes les plus simples et les plus économiques. Le système d'éclairage auquel je me suis arrêté comporte un potentiel constant, (je fais usage de la lampe " Magnetite " à arc, en circuit de six lampes par série), demandant un potentiel de 550 volts. J'ai fait choix de cette lampe à cause de ses grandes qualités, de sa puissance d'éclairage, et de la longue durée de ses électrodes ou charbons. S'il s'agit de charbons renouvelables, ceux-ci durent de 140 à 160 heures, tandis que les charbons permanents durent plus de 2,000 heures. On voit donc que le renouvellement des charbons n'aurait lieu que deux fois par mois, s'il s'agissait de charbons renouvelables, tandis que les charbons permanents dureraient toute une saison de

navigation. Ceci, on le remarquera, est un important détail d'entretien. Ces lampes nécessitent quatre ampères à 80 volts, ou, approximativement, ·43 H.P. à la lampe, c'est-à-dire ½ H.P. environ au tableau de distribution. Lorsqu'elles sont disposées en séries de six lampes, elles nécessitent 480 volts par circuit, ce qui, sur une ligne de 550 volts, donne une ample marge en prévision d'une chute de potentiel ou de pertes sur la ligne.

L'éclairage en dehors des limites des écluses sera fourni par des lampes suspendues en potence, le bras de la potence étant fixé à un poteau en bois, et les poteaux placés sur les cribs ou sur les berges du canal, à environ 400 pieds l'un de l'autre. La distance entre les lampes a été établie à la suite de la détermination du plus grand champ d'éclairage que peut fournir une lampe à arc sous globe; ce qui a permis de reconnaître qu'une lampe fournit le maximum d'éclairage lorsqu'elle est à 30 pieds de hauteur. Lorsque les lampes se trouveront à cette hauteur, des poteaux espacés de 100 pieds en supporteront les fils, afin que ceux-ci ne touchent pas les arbustes, etc., et qu'ils résistent au poids du grésil, de la neige, etc.

En établissant des relais et des circuits avertisseurs, on pourra mettre la ligne à l'abri de tout vol pendant sa période d'inaction. De cette façon, toute manipulation illicite des fils donnerait immédiatement l'alarme au poste de garde le plus rapproché.

L'estimation concernant cette rubrique comporte: le nombre de lampes nécessaires, les poteaux, les bras de potence, les renforts, les isolateurs, les parafoudres et les fils des circuits d'alimentation: (*feeders*).

(*d*) J'ai aussi étudié la vidange des sas, en arrivant à la conclusion que l'installation de deux pompes centrifuges, actionnées par l'électricité, suffiraient pour une écluse. Il a été fait choix d'un système de deux pompes pour parer, autant que possible, aux accidents pouvant survenir pendant l'installation, lesquels suspendraient la vidange des sas. J'ai aussi fait choix de pompes centrifuges, au lieu de pompes alternatives, à cause de leur plus grand rendement.

L'estimation concernant cette rubrique comporte: les distributeurs de courant nécessaires, la boîte de mise en marche, le moteur et l'installation des pompes, et tous les fils et dispositifs de réglage requis.

(*e*) L'estimation de la machinerie a été faite par rapport au poids des parties, et en prenant pour base des calculs le prix admis pour chaque classe de matériaux. J'ajouterai que l'auteur a déterminé le type des machines dont il s'agit dans ce rapport, en s'efforçant d'y combiner: la simplicité, la force, et la compacité, et qu'il admit, pour les écluses isolées, qu'elles seraient placées en arrière des bajoyers, sous le couronnement de l'écluse, dont elles assureraient la manœuvre des portes et vannes. Pour les vannes d'une volée d'écluses la machinerie de manœuvre devra se trouver dans le réduit situé sous le couronnement, au-dessus du puits d'alimentation.

Dans le cas exceptionnel que j'ai signalé sous la rubrique (*a*), page (477), et où des turbines hydrauliques ne sont pas employées; (il s'agit ici de North-Bay, entre le lac à la Truite et le lac Nipissing), à l'endroit dit: "écluse du lac à la Truite", j'ai fait l'estimation de l'installation d'un gazogène à aspiration, et d'un moteur à gaz devant actionner les dynamos électriques. Cette installation prévoit la manœuvre de l'écluse, celle d'un pont à bascule, et l'éclairage du canal sur un parcours de trois milles. Conséquemment, elle coûte un peu plus que les autres.

J'ai choisi l'installation d'un gazogène à aspiration, de préférence à celle d'une machine à vapeur, à cause des avantages suivants:—

Pas de fumée,
Pas de cheminée,
Moins d'espace requis et moins d'abris,
Moins de main-d'œuvre,
Inutilité d'une main-d'œuvre spéciale,
Pas de danger d'explosions,
Grande économie de combustible.

A propos du combustible, des expériences ont démontré qu'en faisant usage de la meilleure machine à vapeur à simple expansion, la dépense en combustible est de huit livres de charbon bitumineux par H.P. heure (mesurage fait au frein dynamométrique), tandis que pour un gazogène à aspiration la consommation n'est que d'une livre d'anthracite par H.P. heure (mesurage fait au frein dynamométrique). Pour le coût on a donc la proportion de 35 à 120 (si l'on fait usage de charbon bitumineux à $3 la tonne et d'anthracite à $7 la tonne).

Que, si l'on admet l'emploi de 75 H.P. heures, pour la manœuvre des portes et des vannes d'une écluse isolée pendant 36 sassements; de 25 H.P. heures, pour 72 manœuvres du pont à bascule; de 250 H.P. heures pour 40 lampes à arc, brûlant pendant 12 heures; et de 50 H.P. heures pour les pertes à survenir entre les machines, les lampes et les moteurs, on en arrivera au total de 400 H.P. heures par jour. Or, la production de cette force à raison de 8 livres de charbon bitumineux par H.P. heure (mesurage au frein dynamométrique), nécessiterait 3,200 livres de ce charbon par jour, ou 342.4 tonnes pendant les 214 jours d'une saison de navigation. A $3.00 par tonne, le coût serait de $1,027 par saison. La même quantité de force, c'est-à-dire 400 H.P. heures, à raison d'une livre d'anthracite par H.P. heure (mesurage au frein dynamométrique), nécessiterait 400 livres par jour ou 44.8 tonnes pour 214 jours. A $7.00 la tonne, le coût serait donc, dans ce cas, de $314, ce qui permettrait de réaliser une économie de $714 par an sur le combustible.

Tous les appareils de manœuvre, ont été disposés en double pour chaque détail; et agencés de telle sorte que quatre combinaisons de manœuvres soient permises en prévision d'un accident partiel.

Résumé des estimations:—

Outillage.	Ecluses isolées.	Volées.
Usine de force électromotrice	$ 7,500	$ 7,500
Installation de commande électrique	5,000	9,000
Installation d'éclairage électrique	2,000	2,500
Appareils de vidange	2,000	2,000
Machineries et vannes	11,000	25,000
	$27,500	$46,000

On remarquera ici, que les estimations ci-dessus comprennent non-seulement les machines génératrices de la force électromotrice; celles pour la manœuvre des portes et des vannes; celles de l'éclairage des écluses et de leurs cribs d'accès (plus de 1,000 à 3,000 pieds de ligne sur le terrain avoisinant l'écluse); et celles de la vidange des sas; mais aussi le coût de la construction de deux pavillons de commande des manœuvres pour chaque écluse, et de trois pavillons similaires pour chaque volée de deux écluses. Sont aussi compris dans les estimations: les bielles de manœuvre des portes d'écluses, et les vannes avec leurs tiges et la machinerie qu'elles comportent. L'estimation de tout ce détail a été faite par le corps des ingénieurs du district.

En éliminant, dans un but de comparaison, le détail du système électrique à fermeture automatique, l'éclairage électrique, et la vidange des sas, nos estimations se résument ainsi:—

Outillage.	Ecluses isolées.	Volées.
Usine de force électromotrice	$ 7,500	$ 7,500
Installation de commande électrique	4,000	8,000
Machinerie, etc.	11,000	25,000
	$22,000	$40,500

Afin d'obtenir une estimation du coût de l'installation électrique pour les écluses du district de Montréal, et vu que cette installation n'a été décidée qu'après l'achèvement complet du travail pour le district de Nipissing, le soussigné a reçu de M. Coutlée, ingénieur des districts d'Ottawa et de Montréal, instruction de préparer une esti-

mation approximative, basée sur les résultats fournis par les études concernant les écluses dans le district de Nipissing. Les résultats mentionnés dans le résumé ci-dessus peuvent s'appliquer en toute sécurité aux écluses situées entre Montréal et les rapides Des-Joachims sur la rivière Ottawa.

Il n'a été exécuté aucun dessin des machineries du type des vannes que l'on devra employer pour les écluses de Montréal, non plus que des installations de pompes nécessaires. En conséquence, il faudra compléter les plans avec les dessins des installations semblables indiquées pour le district de Nipissing, de manière à obtenir les totaux définitifs pour les estimations concernant les écluses du district de Montréal.

Au présent rapport sont annexés les dessins suivants:—

Plan du contour extérieur du couronnement d'une volée d'écluses, montrant le schema général des circuits de fermeture automatique.

Plan du contour extérieur du couronnement d'une écluse isolée, montrant le schema général des circuits de fermeture automatique.

Plan montrant le diagramme des circuits entre les générateurs et le moteur et les lampes.

Plan montrant l'assemblage du tableau de distribution à l'écluse.

Plan montrant le diagrmame des accouplements du tableau de distribution à l'écluse.

Plan de l'assemblage des distributeurs pour un pavillon de manœuvre.

Dessin du détail de la machinerie actionnant chaque bielle de vantail.

Dessin du détail de la machinerie pour la manœuvre des vannes "papillon" au moyen des tiges élévatoires.

Dessin du détail pour la manœuvre des vannes de contrôle (vannes automatiques "Cluett").

Esquisse du détail de la disposition alternative de la machinerie pour la manœuvre des bielles des portes.

Esquisse du détail de la disposition alternative de la machinerie pour la manœuvre des vannes automatiques "Cluett".

Esquisse détaillée au crayon d'un gazogène double à aspiration et de l'installation d'un moteur.

Au sujet de l'esquisse montrant le diagramme des circuits, les générateurs qui y figurent pourront être employés séparément ou accouplés en parallèle. Dans ce but, un tableau spécial est fixé au tableau de distribution de l'usine pour chaque générateur, muni d'un rail de connexion égalisateur roulant derrière les deux tableaux (cette pièce ne figure pas dans le dessin). Chaque tableau d'un générateur est muni d'un ampèremètre, d'un voltmètre, d'un rhéostat et d'un commutateur principal. Des tableaux des générateurs, les lignes de courants se rendent aux tableaux des courants alimentateurs.

Les tableaux des "feeders" (courants d'alimentation) sont pourvus d'un coupe-circuit, d'un ampèremètre, d'un voltmètre, d'un commutateur principal, d'un parafoudre et d'un wattmètre enregisteur.

Des tableaux des "feeders" (courants d'alimentation), la force électromotrice est conduite au tableau des lignes d'arrivée dans l'un des pavillons de commande à l'écluse. On trouvera plus loin une description complète de chaque tableau de distribution dans les pavillons.

En sortant de chaque tableau d'arrivée le courant peut être divisé, et envoyé d'un côté vers les tableaux d'éclairage, d'où il est distribué dans les circuits d'éclairage, et de l'autre vers le tableau des batteries d'accumulateurs.

De ce dernier, la force électromotrice destinée à la manœuvre des portes et des vannes se rend au tableau des appareils de fermeture automatique où elle est contrôlée automatiquement grâce à la liaison des circuits avec celui des disjoncteurs automatiques.

Du tableau des appareils de fermeture automatique, la force électromotrice est conduite au tableau de distribution, d'où elle peut être dirigée sur l'un quelconque ou

sur l'ensemble des circuits conduisant aux distributeurs commandant les moteurs chargés d'actionner les portes et les vannes.

Le pavillon de commande où la force électromotrice se rend au sortir de l'usine productrice renferme tous les tableaux indiqués sur le plan d'assemblage de la distribution, ainsi qu'autant de tableaux d'éclairage qu'il est nécessaire, et, de plus, le tableau de la batterie d'accumulateurs. Le pavillon de commande de chaque écluse isolée ou les deux pavillons de commande d'une volée de deux écluses ne contiennent que le tableau des appareils de fermeture automatique, le tableau de distribution et celui de l'éclairage.

Dans le plan d'assemblage de la distribution, tous les appareils figurant sur chaque tableau sont représentés comme reliés en arrière dudit tableau.

Le tableau "A" est destiné aux lignes d'arrivée. Ce tableau comprend un interrupteur de courant à double contact de charbons séparés par une cloison en ardoise, un ampèremètre, un voltmètre, un commutateur pour ce dernier (destiné à permettre de mesurer à tout instant le voltage de chaque circuit), deux commutateurs bipolaires à simple mouvement (l'un correspondant au commutateur de charge de la batterie d'accumulateurs, l'autre aux rails omnibus des tableaux d'éclairage).

Dans le tableau "B" destiné aux batteries d'accumulateurs, le courant arrive des plombs des commutateurs au tableau de la ligne d'arrivée "A", en passant par un interrupteur à inversion. Cette disposition empêche la batterie de se décharger par le circuit de retour vers l'usine de production, soit à cause de la déperdition dans le sol, ou d'un ralentissement de vitesse, ou d'un manque de rendement des générateurs, car le moindre renversement du courant mettrait en mouvement le mécanisme d'action de l'interrupteur qui couperait immédiatement le circuit. De cet interrupteur, le courant traverse les commutateurs extrêmes bipolaires à deux directions, pour se rendre à la batterie. Les éléments de la batterie sont disposés de manière à ce qu'à pleine charge, il n'y en ait d'accouplés en série que le nombre exigé pour le maintien du voltage normal, mais qu'aussitôt que le courant diminue, une certaine quantité d'unités additionnelles viennent s'y ajouter au moyen du régulateur des éléments extrêmes, de manière à conserver la constance du voltage. Pendant la chargement de la batterie, tous les éléments sont accouplés en série, et, comme le courant fourni par l'usine de production est de 550 volts en charge normale, nous obtenons une limite de 50 volts pour la régulation de l'élément final . L'accouplement des éléments additionnels peut être fait à la main, mais il est préférable d'employer un régulateur automatique actionnant les bobines de champ d'un petit moteur monté au dos du tableau de distribution et muni d'un arbre se prolongeant en vis vermiculée, ainsi qu'un chariot portant une tige de contact, laquelle interrompt le courant sur les boutons de contact du commutateur de l'élément final.

En déchargeant la batterie d'accumulateurs, le commutateur bipolaire à deux directions est placé dans la position de décharge; le courant traverse alors un coupe-circuit à maximum placé sur l'un des fils du circuit et un coupe-circuit de charge incomplète placé sur l'entre fil. Le rôle du coupe-circuit à maximum est, comme son nom l'indique, d'interrompre le courant et de protéger ainsi la batterie contre les accidents qui donneraient passage à un courant trop intense; celui du coupe-circuit à maximum est de préserver la batterie contre toute erreur de la part de l'opérateur, (lorsque la manœuvre se fait à la main), et d'introduire dans le circuit des éléments additionnels, lorsque le voltage tombe au-dessous du minimum de décharge nécessaire, c'est-à-dire de 1.8 volt par élément en série, ou encore dans le cas où le régulateur automatique refuse de fonctionner dans des conditions analogues.

Il est bon de remarquer ici qu'en employant un commutateur supplémentaire, (non figuré sur le dessin), placé en arrière du tableau, l'on pourrait prendre directement le courant de la ligne ou du tableau d'arrivée et l'envoyer au tableau des appareils de fermeture automatique, ce qui permettrait ainsi de se passer de la batterie en cas d'accident. Si l'on emploie ce système, il faudra installer sur le tableau un rhéostat, ou boîte de résistance, suffisant pour ramener le voltage principal de 550 volts à celui pour lequel sont construits les différents coupe-circuits, c'est-à-dire 500 volts. Sur le tableau de la batterie figurent aussi deux ampèremètres, un voltmètre,

un commutateur pour le voltmètre et un commutateur de régulation. L'un des ampèremètres est destiné à être interposé dans le circuit de la batterie pour indiquer la réserve de force disponible à chaque instant; l'autre est du type "feeder", relié au pôle positif du commutateur de commande, et indique la résistance du courant pendant le chargement. Le voltmètre et son commutateur servent à montrer à tout moment le voltage du courant, tandis qu'au moyen de son commutateur, le régulateur peut être mis en action automatiquement, à la main, ou bien entièrement isolé.

Dans les circonstances habituelles, le régulateur doit être disposé pour la totalité des éléments additionnels avant de placer le commutateur sur les contacts de chargement. Par la suite, cette opération pourra s'effectuer automatiquement, mais ce moyen, non compris l'emploi d'un survolteur, n'a pas été inclus dans les plans ci-joints.

Du tableau de la batterie, durant le déchargement, le courant se rend au tableau des appareils de fermeture automatique "D", où il est réglé par un interrupteur à charbon d'un modèle spécial, que, dans ce cas, l'on désigne sous le nom de ferme-courant ou conjoncteur. Cette disposition est agencée de manière qu'au moyen d'un *shunt* ou circuit auxiliaire à faible courant et traversant successivement plusieurs points de contact situés à l'autre extrémité de l'écluse, on active le noyau d'un bobine d'électro-aimant, lequel porte une paire de languettes interruptrices en charbon. Lorsque toutes les portes et toutes les vannes sont soigneusement fermées à l'une des extrémités de l'écluse, ce courant auxiliaire suit une marche ininterrompue vers le tableau des appareils de fermeture automatique situé à l'autre extrémité, et oblige le conjoncteur placé en ce point à se fermer, complétant ainsi le circuit du courant entre le tableau de la batterie et celui de la distribution.

Dans le cas d'une écluse isolée, ce tableau des appareils de fermeture automatique est muni d'un conjoncteur, de deux lampes de contrôle et d'un commutateur bipolaire à une direction. Dans le pavillon de manœuvre situé entre les deux écluses d'une volée, il comprend deux conjoncteurs, chacun d'eux étant actionné par un circuit auxiliaire venant des extrémités respectives de la volée des écluses.

La mise en marche du conjoncteur met en action un petit commutateur qui commande les lampes de contrôle de manière que dans la position d'ouverture, on a une lumière rouge en "P 2" et dans celle de fermeture, une lumière blanche en "P 1".

Le tableau de distribution "C" porte deux paires de rails-omnibus où arrive le courant sortant du tableau des appareils de fermeture automatique. De ces rails, il est distribué à l'aide de commutateurs bipolaires à une direction et en nombre égal à celui des moteurs que l'on doit commander de ce pavillon. Chaque tableau de distribution comprend en outre un voltmètre et son commutateur, une lampe indicatrice pour chaque circuit, et un ampèremètre. L'ampèremètre est du type *feeder* et montre la quantité totale de courant utilisée à chaque moment. Le commutateur du voltmètre à six contacts indique de même le voltage de chaque circuit. Les lampes indicatrices montrent, lorsqu'elles sont allumées, que les machines auxquelles elles correspondent ont achevé leur fonctionnement et qu'elles ont interrompu le circuit des appareils de fermeture automatique qui gouvernent le courant à l'autre extrémité de l'écluse.

Si l'une de ces lampes ne s'allume pas, après la fermeture des portes et des vannes, elle désignera ainsi la partie de la machinerie en mauvais état ou insuffisamment fermée.

C'est aux tableaux d'éclairage "E" (le croquis n'en montre qu'un seul), que se fait le contrôle des circuits. Dans les circonstances ordinaires, comme, par exemple, lorsqu'il ne s'agit d'éclairer que les constructions de l'écluse et ses cribs d'accès, un seul tableau suffit; mais si la ligne du canal doit être éclairée sur une longue distance, il y a lieu d'installer des tableaux spéciaux pour les circuits auxiliaires.

Chaque tableau d'éclairage doit être muni d'un coupe-circuit à maximum, sans relâchement de voltage, de manière à protéger la ligne contre les dommages dus à un court circuit ou contre un accident dû à l'interruption de potentiel provenant d'une cause quelconque.

Du tableau de distribution, le courant est amené aux régulateurs; l'un des dessins représente une série de six de ces appareils. Les régulateurs sont du type à levier de renversement simple; le couvercle de l'un d'eux a été enlevé de manière à montrer la disposition des contacts. Nous ne donnons ici aucune description détaillée de ce

genre de régulateur, attendu qu'il est d'un type courant dans le commerce et qu'il n'exige aucun modèle spécial pour être construit.

Des régulateurs, le courant est conduit, comme on l'a dit plus haut, vers les moteurs et les machines qui en dépendent, où, comme l'indiquent les plans de ces machineries, un mécanisme de commande est installé, complétant ainsi le rôle des appareils de fermeture automatique et de contrôle.

En quelques mots, on obtient ce résultat en plaçant sur un montant de la machine un tableau portant divers commutateurs et contacts. Une transmission met en mouvement un engrenage en contact avec une vis vermiculée portant un chariot qui déclanche un commutateur rapide unipolaire à une direction, lequel renverse le courant au moment où la vanne ou la porte est entièrement ouverte ou fermée. La même manœuvre établit ou rompt le contact avec un second commutateur commandant le circuit avertisseur relié à la lampe correspondante sur le tableau de distribution. Un autre contact se produit lorsque la machine a accompli la totalité de sa course, (lequel contact est immédiatement interrompu aussitôt que la machine est dirigée en sens inverse), et ferme les contatcts du circuit de fermeture automatique commandant le courant à l'autre extrémité de l'écluse.

On n'a pas exécuté de dessins des machines destinées à la manœuvre des grandes vannes proposées pour les écluses du district de Montréal, où l'on avait l'intention d'employer la méthode des aqueducs latéraux (*side-filling*), étant donné que les détails de ce système ne sont pas encore absolument définis. Le peu de temps que j'avais à ma disposition ne m'a pas permis de faire des études ou des comparaisons sur d'autres systèmes de transmission de force, tels que, par exemple, les installations électriques aux écluses avec un potentiel direct constant de moins de 500 volts ou une transmission de courant alternatif et des moteurs d'induction.

Le soussigné pense que ce sujet mérite d'être étudié et qu'il y a lieu de faire une estimation comparative des dépenses d'installation et de fonctionnement, non seulement pour le cas d'un potentiel direct constant de 500 volts, mais pour ceux d'autres voltages avec et sans batteries d'accumulateurs, ainsi que pour l'emploi du courant alternatif et des moteurs d'induction.

Une étude plus complète a été faite au sujet de l'éclairage par le système de transmission du courant direct constant, mais comme les cas de longues lignes de distribution d'éclairage étaient peu fréquents, et que les petites usines de production peuvent être munies de deux unités interchangeables pour l'éclairage ou la force motrice ou qui peuvent être accouplées en parallèle, on a décidé d'employer le système du potentiel direct constant pour l'ensemble de l'installation et de se servir de lampes à arc à courant continu disposées en série.

Un grand nombre de menus détails de dessin concernant l'agencement des écluses n'ont pas été mentionnés dans cette estimation préliminaire, tels que le chauffage et l'éclairage du pavillon d'opération, les signaux optiques et acoustiques, le montage et le contrôle des systèmes de pompes, les cabestans ou les treuils destinés à l'usage des navires ou aux grosses réparations, etc.

Les téléphones devraient, en outre, faire partie de l'installation, de manière à ce que les opérateurs placés à chaque extrémité de l'écluse et à l'usine productrice puissent, à tout moment, être instantanément en communication les uns avec les autres.

Je serai heureux de fournir toutes explications complémentaires concernant les dessins qui accompagnent le présent rapport, et d'entreprendre l'étude des méthodes comparatives, etc., ou de préparer des plans d'exécution complets d'après lesquels on pourra recevoir des soumissions.

En vous remerciant de la constante amabilité et de l'empressement infatigable que vous-mêmes et les employés de votre bureau m'avez prodigués pour rendre ma tâche attrayante et agréable, j'ai l'honneur d'être, monsieur,

Votre obéissant serviteur,

GEORGE F. CHISM,

Ingénieur électricien.

NOTE.—Voir les planches 22, 22*a*, 22*b*, 22*c*, 22*d* et 22*e*.

APPENDICE E.

MURS D'ECLUSE EN BETON—DIMENSIONS, RESISTANCES, ETC.

Compilé par Arthur Surveyer, I.C.

Les murs d'écluse sont de deux sortes, supportant des pressions différentes.

1. Les bajoyers.
2. Les murs d'enclave d'amont et d'aval.

Dans tous les cas, les écluses sont établies sur le roc compact, et comme on admet comme parfait le contact entre la base du mur et la surface du roc, aucun filet d'eau ne peut pénétrer à la partie inférieure et par suite il ne peut y avoir de perte de poids par suite de la pression de bas en haut.

BAJOYERS.

Le roc naturel constitue la partie inférieure du sas, et le bajoyer repose sur sa surface; nous n'avons donc à considérer que la hauteur entre la surface du roc et le couronnement du bajoyer. La largeur minimum du couronnement est de 12 pieds, ce qui n'entraîne pas des dépenses considérables et offre une masse plus résistante aux chocs des navires.

Les efforts agissant sur le bajoyer sont:—

1. La poussée tendant à le renverser; elle se présente dans 3 cas différents:—
   (*a*) Le sas est rempli, et il n'y a aucune pression causée par le remplage ou par l'eau en arrière du bajoyer.
   (*b*) Le sas est vide et il y a pression par le remplage en arrière du bajoyer.
   (*c*) Le sas est vide et il y a pression par l'eau en arrière du bajoyer.

2. La poussée tendant à faire glisser le bajoyer sur sa base.

3. L'écrasement au pied du bajoyer durant sa résistance au mouvement de renversement.

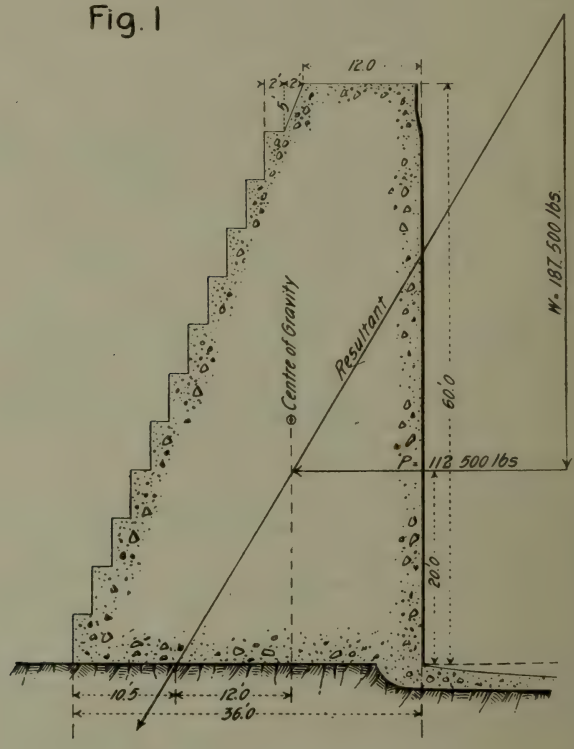
CALCUL DES BAJOYERS.

1.—Résistance au mouvement de renversement.

(*a*) Sas rempli et aucune pression provenant du remplage ou de l'eau en arrière du bajoyer. (Fig. 1.)

Béton: = 125 lbs par pied cube.
Superficie du bajoyer: = 1,500 pieds carrés.
Poids du bajoyer: = 1,500 × 125 = 187,500 lbs = W
Pression de l'eau: = 60 × 6½ × 62·5 = 112,500 lbs = P

Fig. 1



Chamber Wall

$$\text{Coefficient de sûreté} = \frac{187{,}500 \times 22}{112{,}500 \times 20} = 1{\cdot}8$$

(*b*) Sas vide et pression due au remplage en arrière du bajoyer. (Fig. 2.)

Béton = 125 lbs par pied cube.
Terre = 100 lbs par pied cube.
Superficie = 1,500 pieds carrés.
Poids = 1,500 × 125 lbs = 187,500 lbs = W

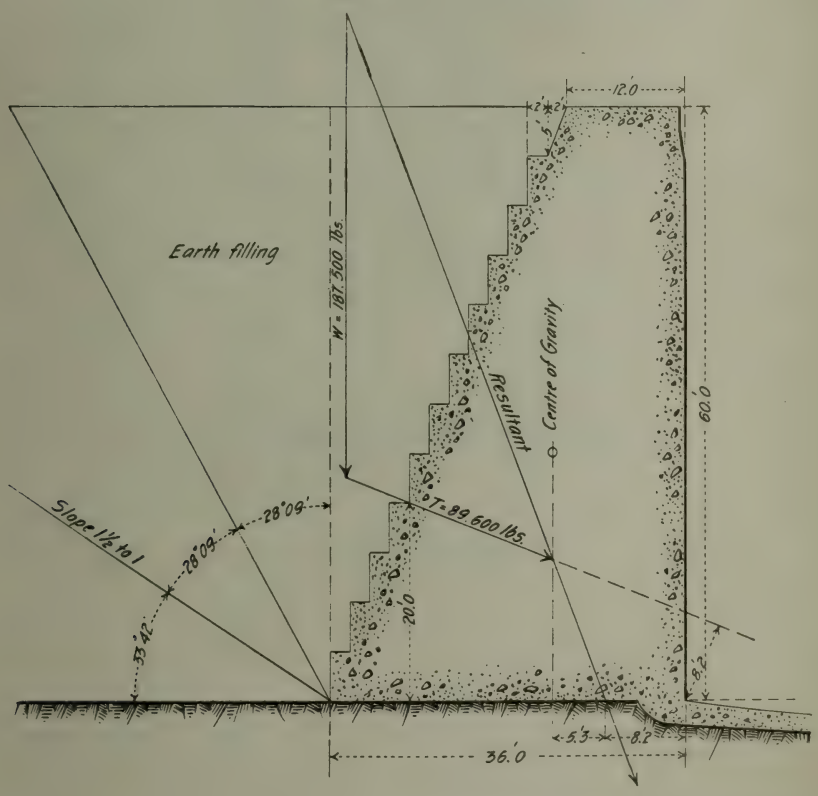
Superficie du triangle $\frac{56 \times 60}{2}$ = 1,680 pieds carrés.

Poids total du triangle = 168,000 lbs = P

La pression T du remplage en terre, lorsque ce dernier est au niveau du couronnement et qu'on néglige son frottement sur la partie postérieure du bajoyer est:—

$$T = \frac{168{,}000 \times 32}{60} = 89{,}600 \text{ lbs.}$$

Fig. 2

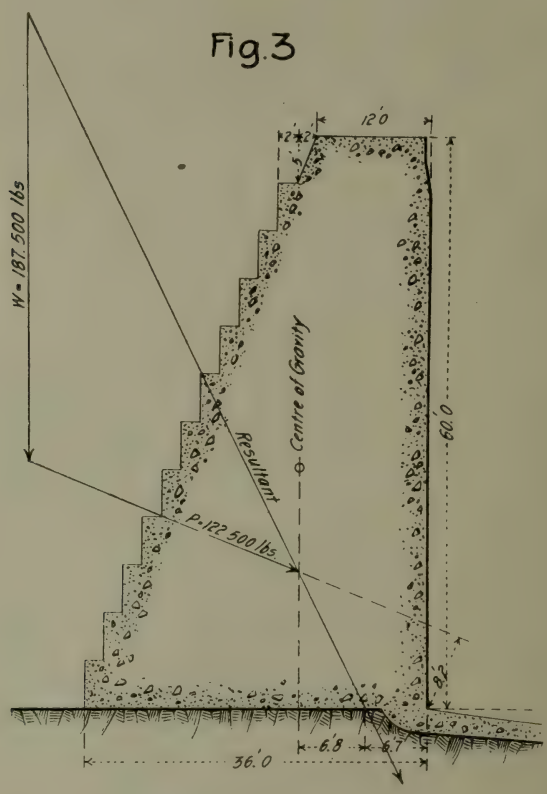


Chamber Wall

$$\text{Coefficient de sûreté} = \frac{187{,}500 \times 13 \cdot 5}{89{,}600 \times 8 \cdot 2} = 3 \cdot 4$$

Si nous avions tenu compte de l'effet du frottement du remplage en terre sur la partie postérieure du bajoyer, le coefficient de sûreté aurait été bien plus considérable.

(*c*) Sas vide et pression due à l'eau en arrière du bajoyer. (Fig. 3.)
Superficie = 1,500 pieds carrés.
Poids=1,500 x 125=187,500 lbs=W.
Pression de l'eau = 65 × 6½ × 62·5 = 121,875, soit 122,000 lbs = P



$$\text{Coefficient de sûreté} = \frac{187{,}500 \times 13{\cdot}5}{122{,}000 \times 8{\cdot}2} = 2{\cdot}5$$

On voit d'après les diagrammes précédents que le cas (*a*) (fig. 1) présente le plus de dangers; aussi a-t-on calculé tous les bajoyers pour offrir, sans remplage d'arrière, une résistance suffisante à la pression de l'eau contenue dans le sas.

2.—Résistance au glissement.

Pour qu'il ne se produise aucun glissement du bajoyer, il est nécessaire que le produit de la multiplication du coefficient de frottement par la somme du poids du bajoyer et la pression verticale de l'eau ou du remplage en terre soit supérieur à la pression horizontale due à l'eau ou au remplage.

Considérons le cas le plus dangereux (fig. 1).

En prenant 0·7 comme coefficient de frottement, nous avons:—

0·7 × 187,500 lbs = 131,250 lbs > pression d'eau = 112,500 lbs.

3.—Résistance à l'écrasement.

Il est toujours à craindre de voir le pied du bajoyer s'écraser durant sa résistance au mouvement de renversement.

On peut calculer cet effort d'écrasement au moyen de la formule suivante:—

$$P = \frac{\text{Poids}}{\text{Base}} + \frac{6 \times \text{Poids} \times \text{centre de base à la Résultante}}{\text{Base}^2}$$

En appliquant cette formule au bajoyer de la fig. 3, nous avons:—

$$\text{Pression maximum au pied du bajoyer} = P = \frac{187{,}500}{36} + \frac{6 \times 187{,}500 \times 11{\cdot}5}{36 \times 36} = 15{,}191 \text{ lbs} =$$

7·6 tonnes par pied carré.

Trautwine donne de 12 à 18 tonnes par pied carré, comme charge d'écrasement d'un béton ordinaire d'un mois d'existence; nos calculs nous donnent donc toutes garanties de sécurité.

MURS D'ENCLAVE.

Pression de l'eau transmise par les portes d'écluses aux murs d'écluse.

Superficie de la porte = longueur du vantail × hauteur = A B × H

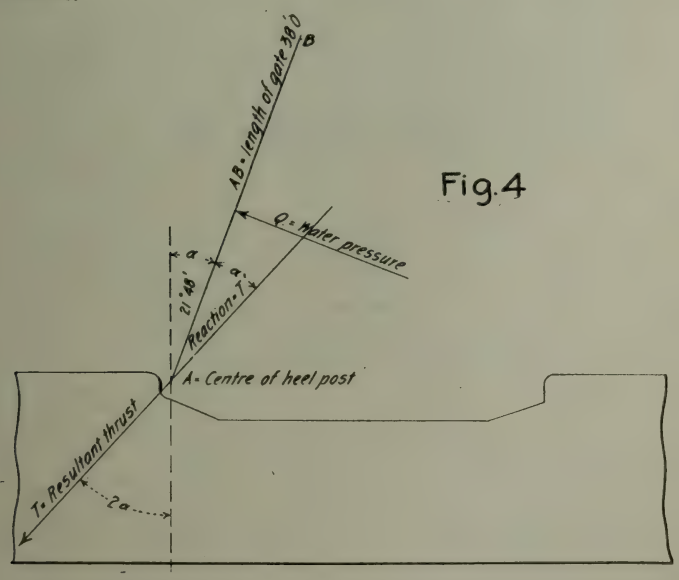
$$\text{Pression moyenne de l'eau} = \frac{\text{hauteur}}{2} \times 62{\cdot}5 \text{ lbs.}$$

Pression totale sur le vantail = superficie de la porte × pression moyenne = Q

$$Q = H \times A\,B \times \frac{H}{2} \times 62{\cdot}5 \text{ lbs.} \quad \text{(Fig. 4.)}$$

Cette pression est appliquée au centre du vantail et à un tiers de la hauteur au-dessus du radier de l'enclave.

La pression de l'eau est transmise au chardonnet par le poteau-tourillon et peut ainsi être calculée.



Abutment Wall

Calculons la réaction T′ au poteau-tourillon:—

Si nous appelons a l'angle de la porte avec la perpendiculaire à la face du bajoyer (dans le cas présent 21° 48′), et A B la longueur totale du vantail (dans le cas présent 38 pieds), nous avons, en prenant les moments en B:—

$$Q \times \frac{A\,B}{2} = T' \times A\,B \sin a$$

$$T' = \frac{Q}{2 \sin a} = \text{Réaction}$$

$$T', \text{ réaction} = T, \text{ résultante de poussée} = \frac{Q}{2 \sin a}$$

On voit donc que la résultante de poussée T provenant de la pression d'eau Q sur la porte sera appliquée au centre du poteau-tourillon selon un angle de 2 a avec la perpendiculaire à la face du bajoyer.

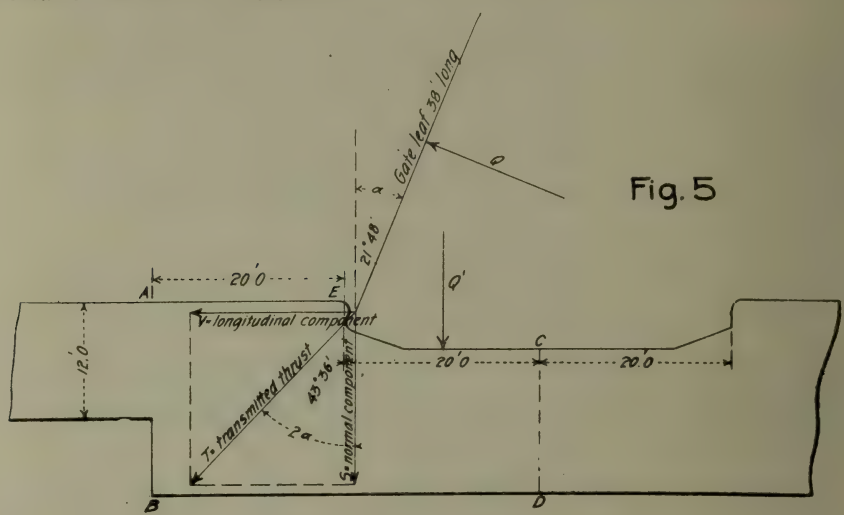


Fig. 5

Upper Abutment Wall

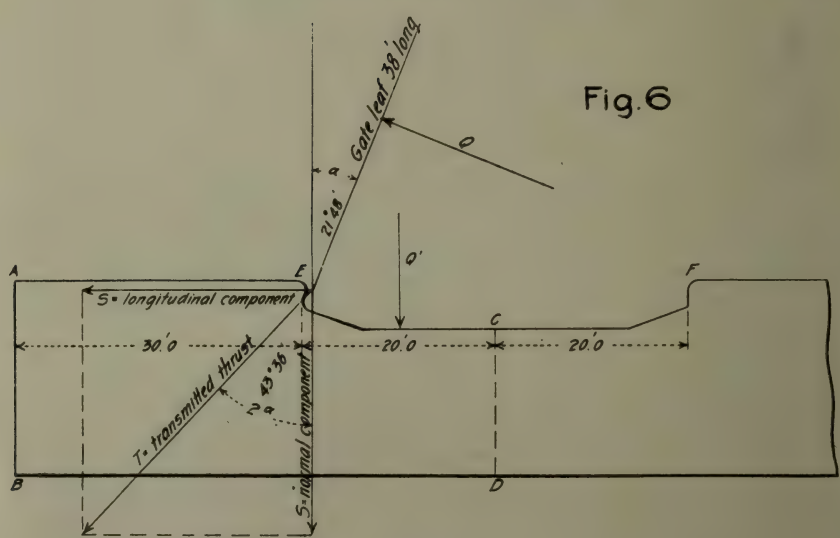


Fig. 6

Lower Abutment Wall

Pressions maxima sur les murs d'enclave.

Considérons un monolithe en béton A B C D (de 40′ de longueur dans le cas du mur d'enclave d'amont, et de 50′ dans le cas de celui d'aval), et supposons que le canal est asséché en aval de la porte, tandis qu'en amont l'eau est sur le point d'avoir sa hauteur maxima.

Nous avons comme précédemment:

$$Q = H \times A\,B \times \frac{H}{2} \times 62.5$$

$$T = \frac{Q}{2 \sin a}$$

En décomposant T nous obtenons une composante longitudinale V qui agit parallèlement à la face du bajoyer, et une composante normale S qui tend à le renverser.

Nous avons: $S = T \cos 2\,a$

Mais ce massif de béton devra aussi résister aux pressions de l'eau sur la moitié de la superficie de l'enclave.

$$Q' = H \times \frac{E\,F}{2} \times \frac{H}{2} \times 62.5$$

Donc, le monolithe A B C D devra être calculé de façon à résister à la poussée de $S + Q' =$ pression totale $= P$.

On verra que pour les murs d'enclave d'amont H est identique pour toutes les écluses, tandis que pour les murs d'enclave d'aval H varie avec chaque écluse, selon la différence de niveaux existant entre le bief d'aval et celui d'amont. Il s'ensuit que la discussion ci-après convient indifféremment aux murs d'enclave d'amont ou d'aval.

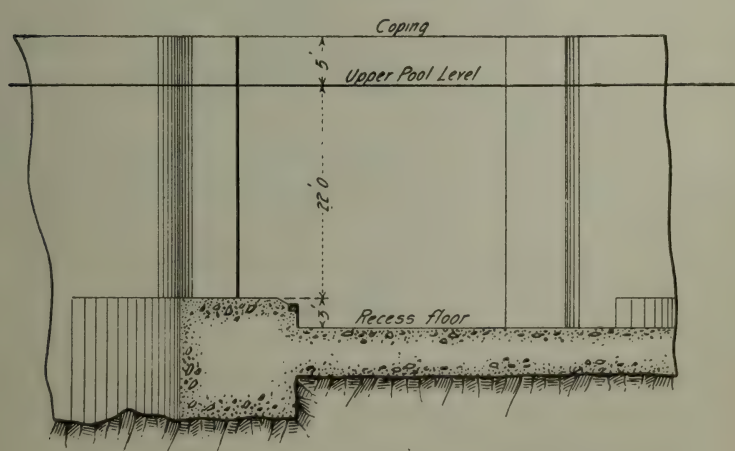
DIMENSIONS DES MURS D'ENCLAVE.

Ces murs sont fondés sur du rocher compact tout comme le reste des bajoyers. Selon la cote supérieure du roc nous avons trois cas à considérer.

(1) La surface du roc est de niveau avec le radier de l'enclave.
(2) La surface du roc est au-dessous du radier de l'enclave.
(3) La surface du roc est au-dessus du radier de l'enclave.
(1) La surface du roc est de niveau avec le radier de l'enclave.

Calculons un mur d'enclave d'amont.

Fig. 7



Upper Abutment Wall

Pression sur le mur transmise par la porte—

Superficie d'un vantail = 38 (5 + 22 + 3) = 38 × 30 = 1,140 pieds carrés.
Pression moyenne de l'eau = 30½ × 62.5 = 937.5 livres.
Pression sur le vantail = Q = 1,068,750 livres.

Or nous avons: $T = \frac{Q}{2 \sin a}$, et $S = T \cos 2\,a$

donc $S = \frac{Q \cos 2\,a}{2 \sin a}$

ou $S = \frac{Q \times 0{,}724}{2 \times 0.371} = 1{,}068{,}750$ livres $\times 0.975 = 1{,}042{,}031$ livres.

Pression sur les murs d'enclave—

Superficie de l'enclave = 40 × 30 = 1,200 pieds carrés.
Demi-superficie 1200½ = 600 pieds carrés.
Pression moyenne de l'eau = 30½ × 62.5 = 937.5 livres.
Pression totale sur la moitié de l'enclave Q′ = 937.5 × 600 = 562,500 livres.
Pression totale sur le massif de béton A B C D (*voir* fig. 5) de 40′ de long = P = S + Q′ = 1,042,031 + 562,500 = 1,604,531 livres.

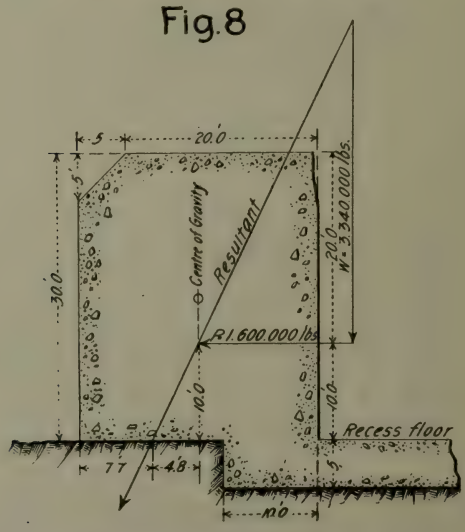
Les forces qui agissent sur le monolithe considéré sont: P, la pression totale, et W le poids du massif de béton.

Nous avons admis 20′ de largeur pour les couronnements des murs d'enclave d'amont et d'aval.

Superficie du mur = $\left(30 \times 25 - \frac{5 \times 5}{2}\right) = (750 - 12.5) = 738$ pieds carrés.

Volume du massif en béton = (738 × 40) – volume de l'enclave.
Volume de l'enclave = 2,820 pieds cubes.
Volume total du mur = (29,520 – 2,820) = 26,700 pieds cubes.
Poids total du mur = 26,700 pieds cubes × 125 livres = W = 3,337,500 livres.

Fig. 8



Upper Abutment Wall
Section thro' gate recess

Coefficient de sûreté = $\frac{3{,}340{,}000 \times 12.5}{1{,}600{,}000 \times 10} = 2.6$

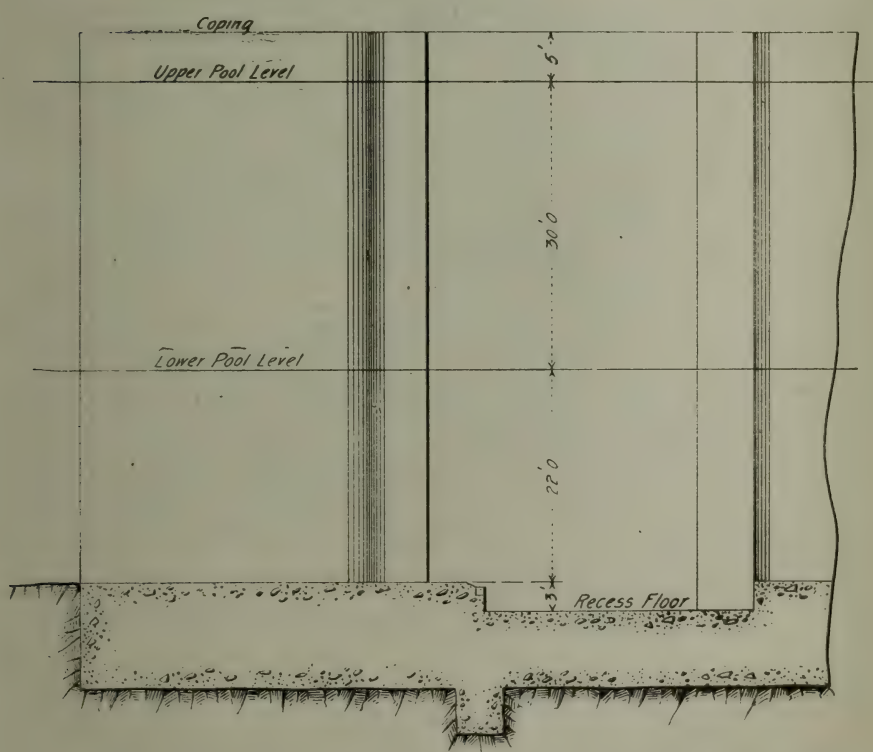
(2) La surface du roc est au-dessous du radier de l'enclave.

Dans ce cas il faudra construire jusqu'au radier de l'enclave, en procédant à un enrochement entre les 2 bajoyers; enrochement que l'on recouvrira d'un bétonnage plein. Il faudra aussi calculer les bajoyers de façon à ce qu'ils supportent la pression de l'eau dans le sas, sans ouvrages de soutènement postérieur, leur largeur minima devant être égale à celle de la base du mur d'enclave au-dessus. On pourra alors supposer que la construction se fera sur du roc, et prendre pour dimensions du mur d'amont celles qui auront été établies par le calcul pour le mur d'enclave dont on vient de parler.

(3) La surface du roc est au-dessus du radier de l'enclave.

En faisant les calculs du mur d'enclave d'aval, supposons que la différence des niveaux entre les biefs d'aval et d'amont est de 30′ et que la hauteur du roc au-dessus du radier de l'enclave est de 30′.

Fig. 9



Lower Abutment Wall

Pressions sur un vantail—

La hauteur du vantail est $(3 + 22 + 30 + 5) = 60'$

Superficie du vantail $= 38 \times 60 = 2{,}280$ pieds carrés.

Pression moyenne de l'eau $= 60/2 \times 62.5 = 1{,}875$ livres.

Pression totale sur le vantail $= Q = 1{,}875$ livres $\times 2{,}280 = 4{,}275{,}000$ livres.

Or, nous avons $T = \frac{Q}{2 \sin a}$ et $S = T \cos 2a$

d'où $S = \frac{Q \cos 2a}{2 \sin a}$ $a = 21° \ 48'$

et $S = \frac{Q \times 0.724}{2 \times 0.371} = 4{,}275{,}000 \times 0.975 = 4{,}168{,}175$ livres.

Cette pression s'exerce à 20′ au-dessus du radier de l'enclave.

On verra que, comme la surface du roc se trouve à 30′ au-dessus du radier de l'enclave, nous aurons à calculer un mur de 30′ de hauteur, après que nous aurons muni les bajoyers, dans le sas, d'un revêtement en béton de 10′ de large par 30′ de haut. Le mur dont il s'agit aura à supporter la hauteur de charge totale Q′ de l'eau, appliquée à 10′ au-dessus de sa base, et toujours au même point une fraction S′ de la pression S transmise par la porte à son poteau-tourillon. S est appliquée à 20′ au-dessus du radier de l'enclave, si donc nous supposons que les poteaux agissent comme des poutres, la pression au couronnement sera $\frac{S}{3}$ et au radier de l'enclave de $\frac{2S}{3}$.

Ceci étant donné nous pouvons calculer S′, fraction de S appliquée à 40′ au-dessus du radier de l'enclave.

En prenant les moments par rapport au point d'application de S nous avons:—

$$S' \times 20 = \frac{S}{3} \times 40$$

$$S' = \frac{2S}{3}$$

et enfin $S' = \frac{2 \times 4{,}168{,}125}{3} = 2{,}778{,}750$ liv.

Pression de l'eau sur l'enclave:—

Moitié de la superficie de l'enclave = 20 × 30 = 600 pieds carrés.
Pression moyenne de l'eau = $\frac{30}{2} \times 62{\cdot}5 = 937{\cdot}5$ liv.
Pression de l'eau $Q' = 937{\cdot}5 \times 600 = 562{,}500$ liv.

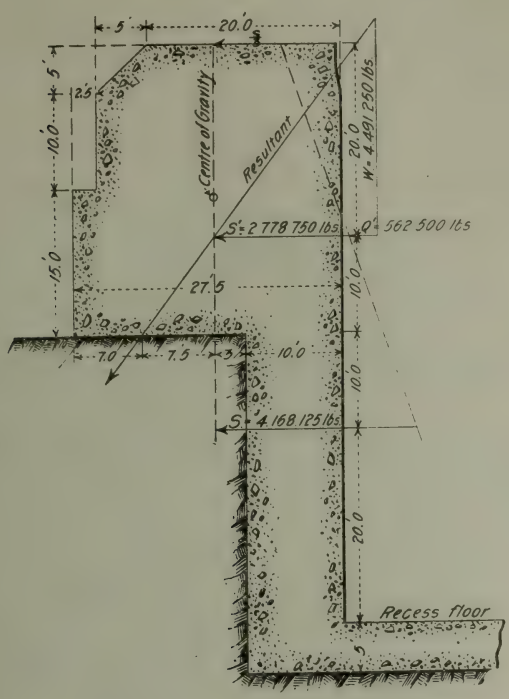
Par suite la pression totale P′, appliquée à 40′ au-dessus du radier de l'enclave sera:—

$$P' = S' + Q' = 2{,}778{,}750 \text{ liv.} + 562{,}500 \text{ liv.} = 3{,}341{,}250 \text{ liv.}$$

La poussée P′ sera appliquée sur le massif en béton A B C D de 50′ de long. (*Voir* la fig. 6.)

Superficie du mur = $\left(20 \times 30 + \frac{5 \times 5}{2} + 5 \times 25 + 2{\cdot}5 \times 15\right) = 775$ pds carrés. (*Voir* la fig. 10.)
Volume total du massif en béton = (775 × 50) – le volume de l'enclave.
Volume de l'enclave = 2,820 pieds cubes.
Volume total du mur = (38,750 – 2,820) = 35,930 pieds cubes.
Poids total du mur = 35,930 pieds cubes × 125 liv. = 4,491,250 liv.

Fig. 10



Lower Abutment Wall

Section thro' gate recess

$$\text{Coefficient de sûreté} = \frac{4{,}491{,}250 \times 14{\cdot}5}{3{,}341{,}250 \times 10{\cdot}0} = 1{\cdot}9$$

APPENDICE

LEVE DU CANAL MARITIME

ESTIMATION DES MATÉRIAUX DES PORTES

Dimensions des écluses: longueur, 650 pieds;

Compilé par A. J. Matheson,

$$W=[(\cdot 000533\,D+\cdot 0276\quad b_2+(-\cdot 064\,D-1\cdot 876)\quad b+1\cdot 93\,D+51\cdot 75]\quad H_2+[(\cdot 06\,b_2+(-315\cdot 89\,D+5658\cdot 6)$$

W=Poids en livres d'un vantail pour porte busquée à un seul bordage en acier;

	Localités.	Paires de portes.		Cote du buse au-dessus du niveau M. de l'O.	Prof. min. en pds, au-dessus du buse, en aval des portes.	Hauteur du vantail.	Hauteur maxima de l'eau, en pieds.	Poids de la paire de portes complète. Acier pour les portes, en livres.	Pièces d'acier fondu, en livres.	Crapaudines en bronze, en liv.	Barres d'ancrage et poutres, en liv.	Rivets et clavettes, en liv.
1	Montréal	2	D'aval	— 4	22	60	38	530390	17900	900	5200	2600
		2	D'amont	+30	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
2	Verdun	2	D'aval	30	22	44	22	347950	15800	700	5200	2200
		2	D'amont	44	0	30	30	251480	15800	700	5200	2200
3	Ste-Anne	2	D'aval	44	22	34	12	258320	15800	700	5200	2200
		2	D'amont	53	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
4	Pointe-Fortune	2	D'aval	53	22	66	44	611180	17900	900	5200	2600
		2	D'amont	93	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
5	Hawkesbury	2	D'aval	93	22	51	29	421860	15800	700	5200	2200
		2	D'amont	113	0	31	31	260920	15800	700	5200	2200
6	Hull n° 1	2	D'aval	118	22	54	32	456340	15800	700	5200	2200
		2	D'amont	146	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
7	Hull n° 2	2	D'aval	146	22	53	31	444660	15800	700	5200	2200
		2	D'amont	173	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
8	Chats	2	D'aval	173	22	76	54	760850	17900	900	5200	2600
		2	D'amont	223	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
9	Chenaux	2	D'aval	223	22	61	39	543380	17900	900	5200	2600
		2	D'amont	258	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
10	Rocher-Fendu n° 1	2	D'aval	258	22	61	39	543380	17900	900	5200	2600
		2	D'amont	293	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
11	Rocher-Fendu n° 2	2	D'aval	293	22	61	39	543380	17900	900	5200	2600
		2	D amont	328	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
12	Paquette	2	D aval	328	22	46	24	368120	15800	700	5200	2200
		2	D'amont	348	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
13	Des-Joachims	2	D'aval	348	22	66	44	611180	17900	900	5200	2600
		2	D'amont	388	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
14	*Rocher-Capitaine	1	De sûreté d'aval	388	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
		2	D'aval	388	22	56	34	480280	15800	700	5200	2200
		2	Intermédiaires	418	0	56	56	557160	17900	900	5200	2600
15		2	D'amont	448	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
16	Deux-Rivières	1	De sûreté d'aval	448	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
		2	D'aval	448	22	56	34	480280	15800	700	5200	2200
		2	D'amont	478	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
17	Mattawa	1	De sûreté d'aval	478	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
		2	D'aval	478	22	36	14	274740	15800	700	5200	2200
		2	D'amont	488	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
18	Plain-Chant	1	De sûreté d'aval	488	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
		2	D'aval	488	22	56	34	480280	15800	700	5200	2200
		2	D'amont	518	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
19	Les-Epines	1	De sûreté d'aval	518	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
		2	D'aval	518	22	43	21	338140	15800	700	5200	2200
		2	D'amont	535	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200

F.

DE LA BAIE GEORGIENNE.

D'ÉCLUSES, D'APRÈS LES FORMULES DE GOLDMARK.

largeur, 65 pieds; profondeur au busc, 22 pieds.

M. Soc. Can. I. C.

D+·557) b_2+(10·022 D—97·16) b—352·44 D+5848·3] H+[(2·296 D—33·215) b+13577 D—200·100]

b=largeur de l'écluse en pieds; D=profondeur au busc; H=Hauteur maxima en pieds.

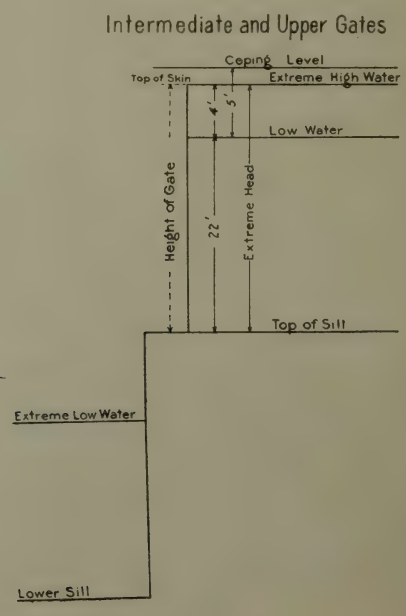
Total pour 2 paires de portes.					Total pour l'écluse.						Remarques.
Acier pour les portes, en liv.	Pièces d'acier fondu, en livres.	Crapaudines en bronze, en liv.	Barres d'ancrage et poutres, en liv.	Rivets et clavettes, en liv.	Acier pour les portes, en liv.	Pièces d'acier fondu, en liv.	Crapaudines en bronze, en liv.	Barres d'ancrage et poutres, en liv.	Rivets et clavettes, en livres.	Poids total, en livres.	Surface de l'eau après régulation.
											18 to 35.
1060780	35800	1800	10400	5200	1491980	674000	3200	20800	9600	1592980	
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	52
695900	31600	1400	10400	4400	1198860	63200	2800	20800	8800	1294460	
502960	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	67 to 74
516640	31600	1400	10400	4400	947840	63200	2800	20800	8800	1043440	
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	75
1222360	35800	1800	10400	5200	1653560	67400	3200	20800	9600	1754560	
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	115
843720	31600	1400	10400	4400	1365560	63200	2800	20800	8800	1461160	
521840	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	135
912680	31600	1400	10400	4400	1343880	63200	2800	20800	8800	1439480	
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	168
889320	31600	1400	10400	4400	1320520	63200	2800	20800	8800	1416120	
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	195
1521700	35800	1800	10400	5200	1952900	67400	3200	20800	9600	2053900	
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	245
1086760	35800	1800	10400	5200	1517960	67400	3200	20800	9600	1618960	
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	280
1086760	35800	1800	10400	5200	1517960	67400	3200	20800	9600	1618960	
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	315
1086760	35800	1800	10400	5200	1517960	67400	3200	20800	9600	1618960	
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	350
736240	31600	1400	10400	4400	1167440	63200	2800	20800	8800	1263040	
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	370
1222360	35800	1800	10400	5200	1653560	67400	3200	20800	9600	1754560	
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	410
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
960560	31600	1400	10400	4400	2721680	114800	5300	36400	16200	2894380	
1143320	35800	1800	10400	5200	.....	.....	.....	.....	.....	.....	440
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	470
960560	31600	1400	10400	4400	1607360	79000	3500	26000	11000	1726860	
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	500
549480	31600	1400	10400	4400	1196280	79000	3500	26000	11000	1315780	
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	510
960560	31600	1400	10400	4400	1607360	79000	3500	26000	11000	1726860	
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	540
676280	31600	1400	10400	4400	1323080	79000	3500	26000	11000	1442580	
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	

Localités.	Paires de portes.		Cote du buse au-dessus du niveau M. de l'O.	Prof. min. en pds, au-dessus du buse, en aval des portes.	Hauteur du vantail.	Hauteur maxima de l'eau, en pieds.	Poids de la paire de portes complète. Acier pour les portes, en livres.	Pièces d'acier fondu, en livres.	Crapaudines en bronze, en liv.	Barres d'ancrage et poutres, en liv.	Rivets et clavettes, en liv.
20 *Paresseux-Inférieur	1	De sûreté d'aval	535	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
	2	D'aval	535	22	56	34	480280	15800	700	5200	2200
	2	Intermédiaires	565	0	56	56	557160	17900	900	5200	2600
21	2	D'amont	595	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
22 *Paresseux-Supérieur	1	De sûreté d'aval	595	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
	2	D'aval	595	22	56	34	480280	15800	700	5200	2200
	2	Intermédiaires	621	0	60	60	615320	17900	900	5200	2600
23	2	D'amont	651	0	30	30	251480	15800	700	5200	2200
24 North Bay	2	D'amont	651	0	30	30	251480	15800	700	5200	2200
	2	D'aval	626	22	55	33	468220	15800	700	5200	2200
	1	De sûreté d'aval	626	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
25 Chaudière	2	D'amont	626	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
	2	D'aval	602	22	50	28	410740	15800	700	5200	2200
	1	De sûreté d'aval	602	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
26 Rapides des Cinq-Milles	2	D'amont	602	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
	2	D'aval	578	22	50	28	410740	15800	700	5200	2200
	1	De sûreté d'aval	578	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
27 Dalles	2	D'amont	578	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
	2	D'aval	556	22	48	26	289060	15800	700	5200	2200
	1	De sûreté d'aval	556	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
			....	....	....	....	....	....	....	....	....

ROUTE DE LA RIVIÈRE

1A Rivière des Prairies	2	D'aval	— 6	22	50	28	410740	15800	700	5200	2600
	2	D'amont	+18	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
2A Récollet	2	D'aval	18	22	61	39	543380	17900	900	5200	2600
	2	D'amont	53	0	26	26	215600	15800	700	5200	2200
			....	....	....	....	....	....	....	....	....
			....	....	....	....	....	....	....	....	....

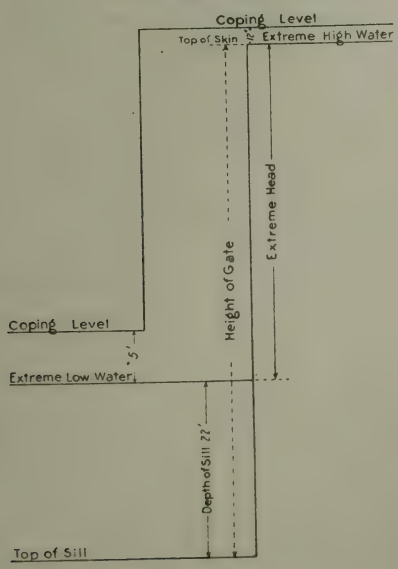
*Volée de deux écluses.



F—*Suite.*

Total pour 2 paires de portes.					Total pour l'écluse.						Remarques.
Acier pour les portes, en liv.	Pièces d'acier fondu, en livres.	Crapaudines en bronze, en liv.	Barres d'ancrage et poutres, en liv.	Rivets et clavettes, en liv.	Acier pour les portes, en liv.	Pièces d'acier fondu, en liv.	Crapaudines en bronze, en liv.	Barres d'ancrage et poutres, en liv.	Rivets et clavettes, en livres.	Poids total, en livres.	Surface de l'eau après régulation.
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	557
960560	31600	1400	10400	4400	2721680	114800	5300	36400	16200	2894380	
1114320	35800	1800	10400	5200	.....	.....	.....	.....	.....	.....	587
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	617
960560	31600	1400	10400	4400	2909760	114800	5300	36400	16200	3082460	
1230640	35800	1800	10400	5200	.....	.....	.....	.....	.....	.....	647
502960	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
502960	31600	1400	10400	4400	1655000	79000	3500	26000	11000	1774500	673 to 677
936440	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
431200	31600	1400	10400	4400	1468280	79000	3500	26000	11000	1587780	648
821480	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
431200	31600	1400	10400	4400	1468280	79000	3500	26000	11000	1587780	624
821480	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
431200	31600	1400	10400	4400	1424920	79000	3500	26000	11000	1544420	600
778120	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	578 to 584.7
36382060	1653600	75400	530400	232400	38753660	1827400	83100	587600	256600	41508360	
DES PRAIRIES.											
821480	31600	1400	10400	5200	1252680	63200	2800	20800	9600	1349080	16 to 35
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
1086760	35800	1800	10400	5200	1517960	67400	3200	20800	9600	1618960	40
431200	31600	1400	10400	4400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
2770640	130600	6000	41600	19200	2770640	130600	6000	41600	19200	2968040	75
35514020	1590400	72600	509600	224400	37885620	1764200	80300	566800	248600	40545520	

Lower Gates



APPENDICE G.

VANNES STONEY.

Bureau de HENRY GOLDMARK, ingénieur conseil,
216 édifice du "Board of Trade",
MONTRÉAL, 7 janvier 1907.

M. A. ST. LAURENT,
Ingénieur en chef adjoint,
Ministère des Travaux publics,
Levé du canal maritime de la baie Georgienne,
Ottawa, Ont.

CHER MONSIEUR,—Ainsi que vous me l'avez demandé, j'ai étudié les vannes du type Stoney, devant servir au canal maritime de la baie Georgienne. Je vous envoie donc sous ce pli une épreuve bleue des plans complets de ce genre de vannes, que je vous recommande, ainsi que des plans des piliers en maçonnerie nécessaires, et un croquis des machineries devant actionner les vannes.

J'ajoute à ces documents une estimation du poids de l'acier, de la fonte et de la machinerie à employer, et l'estimation de la maçonnerie des piliers.

Tous ces détails sont donnés en conformité du mémorandum guide qui m'a été envoyé, et ils touchent, je crois, à tous les points essentiels.

Les estimations et plans se rapportent aux dessins détaillés d'un certain nombre de vannes de différentes largeurs, lesquelles ont été calculées de façon à nécessiter la portée la plus économique, c'est-à-dire celle qui exigera une dépense minimum par pied d'ouverture, en tenant compte: non seulement du coût de l'acier, mais aussi de celui de la maçonnerie.

Les estimations ci-annexées montrent les résultats obtenus pour des vannes de 25 et 30 pieds de hauteur, donnant des ouvertures libres de 30, 40 et 50 pieds.

Je donne le coût total d'une portée en tenant compte de sa partie métallique et d'un pilier, et, aussi, dans un but de comparaison, le coût, par pied, correspondant aux différentes largeurs d'ouverture.

Comme le montrent les tableaux, le coût total par pied ne varie pas considérablement pour les différentes portées, quoique celle donnant une ouverture de 40 pieds soit un peu moins coûteuse.

D'autres estimations, que je ne donne pas ici, ont démontré que des portées de moins de 30 pieds ou de plus de 50 pieds sont plus coûteuses que celles ayant des dimensions comprises entre ces limites.

Telle est la raison pour laquelle j'ai choisi une portée de 40 pieds pour en faire les plans, cette dimension convenant, du reste, quant aux particularités de transport et de construction, sans, toutefois, augmenter outre mesure le nombre total des vannes.

Les prix adoptés pour une vanne sont les suivants:—

Coût de l'acier mis en place	$0 05½	par livre.
Coût de la fonte mise en place	0 03	"
Machinerie de manœuvre montée	0 09	"
Béton mis en place et fini	8 00	par yard cube.

Le plan soumis montre clairement la construction, ses principales dimensions, et les coupes transversales des entretoises. On remarquera que les entretoises horizontales sont espacées de telle façon qu'elles supporteront chacune une égale pression

d'eau, ce qui permet une similarité parfaite pour toutes les entretoises, sauf celles du haut et du bas.

Il n'est fait usage que d'une tôle de bordé, afin de pouvoir inspecter et peinturer toutes les parties de la construction. Quant aux galets, ils ont 8 pouces de diamètre, et sont peu espacés entre eux, excepté près de la partie supérieure de la vanne.

On a assigné des dimensions spéciales aux entretoises horizontales afin qu'elles puissent supporter les charges suivantes:—

A la partie inférieure: la pression totale de l'eau.

Au sommet: une pression de 625 livres par pied carré de surface de vanne, équivalant à la pression d'une colonne d'eau de dix pieds.

Aux points intermédiaires: une pression qui augmente progressivement du chiffre de pression à la partie supérieure, au chiffre maximum de pression à la partie inférieure.

On a admis une pression supérieure à celle de l'eau, en prévision des chocs accidentels que pourrait recevoir la porte tels que: chocs et pressions de la glace, et, aussi, pour tenir compte de l'augmentation de la charge que produiront infailliblement les raidisseurs verticaux des portes, près de leur partie supérieure. Ces pressions étant données, les efforts maxima que devra supporter l'ossature en acier seront, par unité de mesurage:—

Tension.....	12,000 livres par pouce carré sur la section utile.
Compression	10,000 livres par pouce carré sur la section totale.
Cisaillement	10,000 livres par pouce carré.

L'épaisseur minimum du métal sera de ½ pouce pour les membrures principales et de ⅜ de pouce pour les membrures secondaires. Il a été établi par le calcul que les piliers supporteront la pression horizontale que leur transmettront les portes, plus la pression directe de l'eau et de la glace.

Il a aussi été tenu compte de la pression de bas en haut de l'eau sur la base de la maçonnerie, en estimant que cette pression équivaut, en livres et par pied carré, à 30 fois la pression de l'eau se trouvant au-dessus de la base de la maçonnerie. Ainsi, pour les portes éclusières de 25 pieds de hauteur, cette pression de bas en haut serait de 750 livres par pied carré, et pour les portes de 30 pieds de hauteur de 900 livres par pied carré, ce qui correspond, très approximativement, à la moitié de la résultante totale des pressions de l'eau.

Les piliers ont été établis de façon à résister au renversement et au glissement, la résultante des pressions se trouvant toujours en leur milieu, et les pressions sur les arêtes des piliers étant minimes. La tangente de l'angle que fait la résultante des pressions avec le plan horizontal ne dépasse jamais 0.5, ce qui élimine tout danger de glissement.

Pour faire les calculs susmentionnés, il a été tenu compte du poids total des piliers, et on en est arrivé à la conclusion que, pour profiter du poids total de leur masse, il suffit d'employer un poids minime de pièces de renforcement en acier.

Le poids de chaque porte est complètement équilibré par un contrepoids. Comme on peut le voir sur le plan, il existe une poutre à section rectangulaire disposée de façon à contenir des contrepoids en fonte, de dimensions convenables. Cette sorte de boîte est supportée par des câbles en acier. Des maillons de chaîne en fonte sont attachés au câble, qui servent à maintenir l'équilibre, selon que la porte est plus ou moins immergée.

Le plan montre aussi la machinerie de manœuvre, laquelle consiste simplement en un train d'engrenages, au moyen duquel on manœuvre à la main le tambour sur lequel s'enroule le câble. A chaque extrémité du système se trouve une machine de manœuvre, qui actionne un arbre de transmission unique.

Très respectueusement,

(Signé) HENRY GOLDMARK.

NOTE.—Voir la planche 24 pour l'étude des vannes du type Stoney.

ESTIMATION DU COUT DES VANNES DU TYPE STONEY.

PORTE POUR UNE HAUTEUR D'EAU DE TRENTE PIEDS.

Estimation pour une travée (une porte et un pilier).

Matériaux.	Prix par unité.	Travée de 30'.		Travée de 40'.		Travée de 50'.	
		Quantité.	Coût.	Quantité.	Coût.	Quantité.	Coût.
	$ c.		$ c.		$ c.		$ c.
Acier..... Liv.	0.05½	146,040	8,032 20	202,160	11,118 80	272,000	14,960 00
Fonte..... "	0.03	87,540	2,626 20	125,800	3,774 00	168,550	5,056 50
Machinerie..... "	0.09	44,400	3,996 00	56,320	5,068 80	67,700	6,003 00
Béton.....Yds c.	8.00	1,050	8,400 00	1,306	10,448 00	1,562	12,496 00
Total.....	.....	.....	23,054 40	.....	30,409 60	.....	38,515 50

Estimation pour un pied d'ouverture.

Acier..... Liv.	0.05½	4,868	267 74	5,054	277,97	5,440	299 25
Fonte..... "	0.03	2,918	87 54	3,145	94 35	3,371	101 13
Machinerie..... "	0.09	1,480	133 20	1,408	126 72	1,334	120 06
Béton.....Yds c.	8.00	35	280 00	32·65	261 20	31·24	249 92
Total.....	.....	.....	768 48	.....	760 24	.....	770 31

PORTE POUR UNE HAUTEUR D'EAU DE 25 PIEDS.

Estimation pour un pied d'ouverture (Parties métalliques et maconnerie).

Acier..... Liv.	0.05½	3,626	199 43	3,748	206 14	3,872	212 96
Fonte..... "	0.03	2,123	63 69	2,280	68 40	2,852	73 56
Machinerie..... "	0.09	1,254	112 86	1,188	106 92	1,123	101 07
Béton.....Yds c.	8.00	21·5	172 00	20·15	161 20	19·36	154 88
Total.....	.....	.....	547 98	.....	542 66	.....	542 47

Estimation pour une travée (Une porte et une pile).

Acier..... Liv.	0.5½	108,780	5,982 90	149,920	8,245 60	193,600	10,648 00
Fonte..... "	0.03	63,690	1,910 70	91,220	2,736 00	122,600	3,678 00
Machinerie..... "	0.09	37,620	3,385 80	47,520	4,276 80	56,150	5,053 50
Béton.....Yds c.	8.00	645	5,160 00	806	6,448 00	968	7,744 00
Total.....	.....	.....	16,439 40	.....	21,706 40	.....	27,123 50

APPENDICE H.

ESTIMATION DE LA MACHINERIE HYDRAULIQUE DESTINEE A LA MANŒUVRE DES PORTES D'ECLUSES ET DES VANNES.

Par M. R. L. Haycock, ingénieur mécanicien.

Cette estimation comprend:—

Les turbines et vannes de commande.

Les arbres de couche—les engrenages—les poulies et les transmissions par courroies.

Les pompes jumelles à haute pression.

Les accumulateurs.

Le tuyautage.

La machinerie pour les portes d'écluses.

La machinerie pour les vannes.

Ne sont compris ni les bâtiments, ni les fondations, ni les ouvrages de régulation à vannes.

Des dessins annexés à ce travail donnent la disposition des parties considérées de la construction.

Installation des pompes—

Deux turbines de 36 pouces et vannes	$ 4,000 00
Arbres de couche, engrenages, etc	2,000 00
Deux pompes jumelles à haute pression, etc., tuyautage	6,000 00
Trois accumulateurs et leur tuyautage	14,000 00
Coût total de l'installation des pompes	$26,000 00

Vannes et machines pour les portes—

Huit machines pour les portes; tuyaux et vannes	$23,500 00	
Quatre machines pour les vannes, tuyaux et vannes	9,000 00	
Tuyaux pour les conduites principales	2,500 00	
Coût total de l'installation d'une porte et d'une vanne		$35,000 00
Rémunération de l'ingénieur et dépenses éventuelles		4,000 00
Coût total pour une écluse complète		$65,000 00

L'installation des pompes susmentionnée pourrait suffire à deux ou trois écluses en volée.

DESCRIPTION DE L'INSTALLATION.

L'eau prise dans le bief d'amont, au coursier de la vanne, est amenée directement aux pompes, ou y parvient par un coursier spécial établi à partir du barrage. Elle traverse les turbines que commandent des vannes actionnées automatiquement par des accumulateurs.

Les turbines actionnent un arbre de couche horizontal, qui, au moyen de courroies, transmet la force aux pompes jumelles. Des pompes l'eau passe aux accumulateurs, et, de là, dans les conduites principales sous une pression de 200 livres.

Chaque turbine et chaque pompe est à même de fournir à elle seule le travail nécessaire, ce qui permet de garder l'autre en réserve.

Les arbres de couche, les manchons d'embrayage, et les poulies, sont disposés de telle façon que l'une ou l'autre des turbines peut actionner à volonté une des pompes.

Quant aux accumulateurs ils sont assez grands pour que deux d'entre eux, à la fois, puissent fournir la pression d'eau voulue, le troisième restant par conséquent en réserve. Ces accumulateurs sont du type dit à piston lesté; ils sont cylindriques, verticaux, et assujettis à une plaque de support située au niveau du radier; leur hauteur est d'environ deux pieds. Le piston monte et descend avec des lests proportionnels à la quantité d'eau employée.

La conduite principale de pression commence aux accumulateurs, suit un des côtés de l'écluse et amène l'eau par les tuyaux de ramification jusqu'aux soupapes Aiken, puis dans la machinerie où elle joue son rôle.

Cette "conduite principale de pression", et la "conduite principale de retour", ont chacune 4 pouces de diamètre. La première est en tuyaux forts du type X, la deuxième du type des tuyaux ordinaires pour conduites principales. Tout le tuyautage, depuis la conduite principale de pression jusqu'aux réservoirs de force comporte de forts tuyaux du type X de 2 pouces de diamètre.

On a choisi les soupapes Aiken à cause de leur très grande simplicité de manœuvre et de construction. L'expérience a démontré que ce sont les meilleures.

Les seules parties du système qui soient sujettes à l'usure sont les cuirs emboutis, qu'on peut remplacer lorsqu'ils sont usés. Cette opération ne comporte que l'enlèvement d'un boulon, ce qui permet alors de retirer les noyaux pour effectuer la réparations. Ces cuirs emboutis devraient durer toute une saison sans qu'on ait besoin de les changer.

Dans plusieurs grandes aciéries on se sert de soupapes Aiken parce qu'on les a trouvées supérieures à toutes les autres, qui occasionnaient des ennuis continuels.

Les appareils de manœuvre des vantaux et des vannes se trouvent, dans ce cas, d'un seul côté de l'écluse.

Les pompes pour les portes ont un corps de 18 pouces de diamètre; leur métal a 1¼ pouce d'épaisseur, et la course de leur piston 24 pieds de longueur.

Elles fournissent une traction normale maxima de 15 tonnes sur les vantaux, au début de leur ouverture et développent 23 H.P. pendant la manœuvre.

Ces pompes comportent: un corps, une crosse de piston avec glissières, et une bielle et une console attachées aux vantaux.

Quant aux pompes pour les vannes elles ont 12 pouces de diamètre, du métal d'un pouce d'épaisseur, et une course de piston de 6 pieds.

Elles fournissent une traction de 10 tonnes sur le bras de force des vannes, au début de la manœuvre, et de 4 H.P. pendant qu'elle s'exécute.

Du côté de la prise d'eau les pompes comportent: un corps, une crosse de piston avec glissières, une manivelle coudée, et une bielle et une console attachées à la vanne.

Toute l'eau de surplus est envoyée dans un tuyau principal de renvoi, qui la déverse dans un réservoir où les pompes s'alimentent. Cette disposition permet, lorsque le temps est froid, d'employer un mélange réfractaire à la congélation, sans qu'on ait à subir aucune perte.

Un des mélanges dont on se sert parfois dans ce but, se compose de 20 pour 100 de glycérine et de 80 pour 100 d'eau, et coûte environ 50 cents le gallon. Il ne peut servir que jusqu'à quelques degrés au-dessous de zéro, fatigue les garnitures des pompes, des accumulateurs, des machines, et des vannes, encrasse un peu, et graisse mal.

Il est préférable de remplacer ce mélange par une huile sous-produit de la parafine, qui donne entière satisfaction, et ne s'enflamme que vers 400 degrés Fahrenheit. Cette huile coûte environ 18 cents le gallon. On peut la comparer à une huile légère de graissage. Elle graisse bien, n'abîme pas les garnitures, et même les fait durer plus longtemps que si l'on employait de l'eau. La congélation de cette huile ne se produit qu'à 15 degrés au-dessous de zéro.

L'installation complète d'une machinerie de ce système, pour une écluse, exigerait l'emploi de 4,000 gallons impériaux d'huile.

Si donc on en employait le coût serait de $680; tandis qu'il s'élèverait à $2,000 par écluse si l'on se servait du mélange de glycérine susmentionné.

Afin de donner une idée de la manœuvre que nécessiterait le sassement d'un navire, nous considérerons le cas où il se rendrait d'amont en aval.

Dans ce cas on sera obligé d'employer deux hommes: un opérateur, et son aide.

1° L'opérateur se rend aux soupapes Aiken qui commandent la paire de portes d'aval, et ferme les vantaux. Son aide surveille la jonction de ces derniers, et voit à ce qu'elle s'effectue convenablement.

2° L'opérateur se rend aux soupapes Aiken qui commandent les vannes de décharge et ferme celles-ci, puis il ouvre les vannes de prise d'eau et laisse s'accomplir le remplissage du sas.

3° L'opérateur se rend aux soupapes Aiken qui commandent la paire de portes d'amont, en ouvre les vantaux, et permet l'entrée du navire dans le sas.

4° Quand le navire est convenablement amarré l'opérateur ferme cette paire de portes d'amont, et son aide voit à ce que la jonction des vantaux s'effectue comme il faut.

5° L'opérateur se rend aux soupapes Aiken qui commandent les vannes de prise d'eau, et ferme celles-ci; puis il ouvre les vannes de décharge, et opère ainsi la vidange du sas.

6° L'opérateur se rend aux soupapes Aiken qui commandent la paire de portes d'aval, en ouvre les vantaux, et laisse passer le navire dans le bief d'aval.

On remarquera que l'opérateur exécute toutes les manœuvres d'un seul côté de l'écluse, et que lorsqu'il ouvre ou ferme les portes il se trouve près d'elles, et voit parfaitement comment s'effectue la manœuvre.

Je me permettrai de suggérer qu'on devrait choisir un mécanicien pour opérateur, vu qu'à temps perdu il pourrait entretenir l'usine à force motrice. Quant à son aide il devrait être un homme à tout faire.

APPENDICE I.

DEVIS D'UNE INSTALLATION D'ECLAIRAGE PAR L'ACETYLENE DESTINEE AUX ECLUSES ET A LEURS ABORDS.

Par M. R. L. Haycock, ingénieur mécanicien.

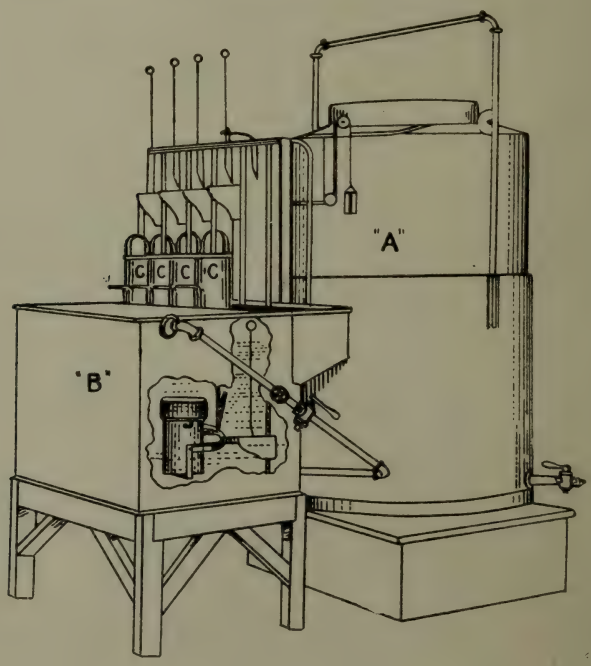
Ce devis comprend:—
- Le générateur.
- Le tuyautage.
- Les poteaux des lanternes.
- Les lanternes.

Le plan annexé au présent devis montre la disposition de ces diverses parties:—

Générateur complet	$ 550 00
Tuyautage	300 00
Poteaux	80 00
Lanternes	130 00
Total	$1,060 00

DESCRIPTION DU SYSTÈME.

L'appareil de production se compose d'un gazomètre "A" et d'un générateur "B". Le carbure est contenu dans des récipients mobiles "C".



Ces récipients sont adaptés à un bâti et reposent sur un râtelier fixé au générateur; ils sont actionnés automatiquement selon les besoins au moyen d'une barre de commande attachée au gazomètre. Cette manœuvre les fait descendre dans le générateur "B", et se renverser derrière la cloison comme la figure l'indique.

Le carbure étant enfermé dans le récipient, il est absolument impossible à l'eau de l'attaquer jusqu'à ce qu'il ait passé derrière la cloison où s'effectue la production du gaz. Ce dernier sort soigneusement lavé et parfaitement refroidi par son passage à travers l'eau placée derrière la cloison et se rend ensuite dans le gazomètre "A", lequel est d'une capacité suffisante pour en emmagasiner la quantité produite par le contenu d'un récipient de carbure.

Il est fourni en outre une série de récipients de rechange, de manière qu'après la submersion d'une première série, ils puissent être aisément retirés et séchés, tandis qu'on chargera et qu'on mettra à leur place les récipients de rechange.

La recharge des appareils peut être effectuée à tout moment sans interrompre le fonctionnement des lampes, et comme il n'est pas nécessaire pour cela d'ouvrir le générateur, le procédé n'offre absolument aucun danger.

Les avantages de cet appareil sont les suivants:—

Absence de pertes ou de surproduction.

Sécurité parfaite.

Pas d'odeur désagréable.

Lavage et refroidissement parfaits du gaz.

Le générateur peut fournir l'éclairage à une ou plusieurs écluses en séries et demande à être chargé deux fois par mois. Au cas de l'emploi du système hydraulique, il peut être placé auprès ou à l'intérieur de l'usine.

Le tuyautage consiste en conduites de ¼ et de ½ pouce pour les lignes principales et de ½ pouce X fort pour les lignes traversant l'écluse d'un bord à l'autre. Ces conduites transversales sont placées à chaque extrémité de l'écluse au cas où l'une d'elles viendrait à se rompre.

Les poteaux sont en cèdre tourné d'environ 15 pieds de longueur et élevés de 10 pieds au-dessus du sol. Les conduites traversent les poteaux suivant leur axe.

Les lanternes sont du modèle des lanternes à gaz des rues.

Le brûleur comprend deux becs longs de 9 pouces d'une intensité d'environ 100 bougies.

Les avantages de ce système d'éclairage sont les suivants:—

Installation moins coûteuse.

Facilité de la manœuvre (automatique).

Economie sur le prix des lanternes (comparées aux lampes à arc).

Economie sur le prix du tuyautage (comparé à la canalisation électrique).

Economie sur le prix des réparations (les seules parties endommageables étant les becs et ceux-ci durant toute une saison).

Pas de main-d'œuvre spéciale.

APPENDICE J.

DERIVATION DES QUANTITES D'EAU NECESSAIRES POUR LA FORCE MOTRICE AU BIEF DE PARTAGE.

Rapport de Geo. F. Chism, M. Soc. Am. I.C.

Les calculs suivants relatifs aux quantités de force motrice requises aux deux volées d'écluses sont basés sur les résultats d'expériences faites sur les portes et les vannes des canaux de Soulanges, de Cornwall et de Welland, avec une limite de variation convenable selon l'augmentation des dimensions et des poids des parties mobiles ainsi que des surfaces sujettes aux pressions des vents, etc.

La courbe de la marche des moteurs établie d'après les expériences précédentes montre que, pour les portes, on doit envoyer au moment de la mise en mouvement un courant supérieur au courant normal, lequel s'abaisse immédiatement au-dessous de ce dernier pour remonter ensuite à son niveau pendant quelques instants juste avant l'entrée de la porte dans l'enclave ou la fermeture de l'avant-bec.

On a donc admis pour chacun des moteurs destinés à la manœuvre des portes et des vannes des écluses du canal maritime de la baie Georgienne les données suivantes :—

20	h.p. pour	5	secondes	= 100	h.p.	secondes.
10	"	10	"	= 100	"	"
5	"	30	"	= 150	"	"
3	"	60	"	= 180	"	"
5	"	10	"	= 50	"	"
10	"	5	"	= 50	"	"
		120		630		

D'où chaque paire de moteurs de portes nécessite $630 \times 2 = 1{,}260$ h.p. secondes par opération.

Les données admises pour les vannes sont les suivantes :—

Pour l'ouverture :—

10	h.p. pendant	3	secondes	= 30	h.p.	secondes.
7	"	3	"	= 21	"	"
5	"	10	"	= 50	"	"
2	"	44	"	= 88	"	"
		60		189		

D'où l'ouverture de chaque paire de vannes nécessite $189 \times 2 = 380$ h.p. secondes.

Pour la fermeture :—

5	h.p. pendant	3	secondes	= 15	h.p.	secondes.
1	"	57	"	= 57	"	"
		60		72		

D'où la fermeture de chaque paire de vannes nécessite $72 \times 2 = 144$, soit 150 h.p. secondes.

En admettant que chaque sassement consiste dans la remise à leur place primitive des portes et des vannes, 36 sassements entraîneront les manœuvres suivantes:—

Une paire de portes	$14 \times 36 \times 1{,}260 =$	635,040	h.p.	secondes.
" vannes	$4 \times 36 \times 380 =$	54,720		"
" "	$4 \times 36 \times 150 =$	21,600		"
		711,360		

Pour les deux volées, on aura: $2 \times 711{,}360 = 1{,}422{,}720$ h.p. secondes.

Pour l'éclairage des deux volées avec 22 lampes à arc par volée, et de l'espace intermédiaire avec 16 lampes à arc, il faudra un total de 60 lampes qui, à raison de 480 watts par lampe à la lampe, absorbera $60 \times \cdot 643 = 38 \cdot 58$ h.p. (chaque lampe $= \cdot 643$ à ce wattage); en admettant que la durée maximum du fonctionnement soit de 12 heures, il faudra $12 \times 28 \cdot 58 = 462 \cdot 96$, soit 463 h.p. heures, lesquels réduits en h.p. secondes donnent $= 1{,}666{,}800$ secondes.

L'énergie totale nécessaire pendant 24 heures pour la force motrice et l'éclairage est donc:—

Pour la force motrice, de..	1,422,720	p.h. secondes.
Pour l'éclairage, de..	1,666,800	"
	3.089,520	

1 h.p. seconde $=$ 550 lbs pds, d'où 3,089,520 h.p. secondes $= 1{,}699{,}225{,}000$ lbs pds en 24 heures (en chiffres ronds), qui, réduits en lbs pds par sec., donnent 19,667 lbs pds par sec.

En admettant 62·5 lbs comme poids du pied cube d'eau, et une chute d'eau de 60 pieds, nous avons 3,570 lbs pds par pied cube, et, pour $19{,}667 \div 3{,}750 = 5 \cdot 24$ p.c.s.

Telle est théoriquement la quantité d'eau requise pour l'éclairage et la force motrice; si nous considérons le rendement effectif comme très faible à cause des diverses transformations, soit réduit de 40 pour 100, il faudra $5 \cdot 25 \times 2 \cdot 5 = 13 \cdot 125$ p.c.s. pour un fonctionnement ininterrompu de 24 heures.

Si cette durée se trouve réduite à 8 ou 4 heures, la quantité de travail continu s'augmentera proportionnellement; par exemple, pour 4 heures de fonctionnement, il faudra un débit de 78·75 p.c.s.

Dans les instructions que vous m'avez données à Ottawa, vous m'avez assuré que l'on pouvait disposer pendant 4 heures d'un débit de 100 p.c.s.; les calculs précédents vous montrent que nous n'avons pas dépassé ce chiffre.

Le faible coefficient de rendement adopté ci-dessus joint aux estimations sensiblement majorées concernant la force motrice, et, de plus, le fait que nous n'avons pas considéré les 36 sassements comme consécutifs, sont pour nous autant de garanties importantes de sécurité.

GEO. F. CHISM.

APPENDICE K.

RECONNAISSANCES PRELIMINAIRES CONCERNANT L'EMMAGASINEMENT DES EAUX DU BASSIN DU HAUT OTTAWA.

On décida de faire une reconnaissance rapide de quelques-uns des lacs compris dans la région du Haut Ottawa, et, le 18 mai 1906, M. F. G. Goodspeed, I.C., entreprit un voyage à travers cette contrée. Il était accompagné de deux guides et parcourut en canot une distance de 200 milles, depuis Kippewa jusqu'au Grand lac Victoria, en passant par le lac Ross, puis en remontant l'Ottawa principal jusqu'au lac Kakabonga par Barrière, et en descendant la Gatineau jusqu'à Manikakl.

L'expédition partit de la source du ruisseau Gordon, au lac Kippewa et se dirigea vers le lac Hunter en traversant la baie des Anglais.

Le lac Kippewa a une superficie de 110 milles carrés et pourrait être surélevé de 6 pieds, ce qui donnerait une capacité d'emmagasinement de 660 m.q.p. (*Voir* le rapport de M. Brophy, 1905.)

M. Goodspeed se rendit ensuite à la pointe Hunter en suivant le portage à la Tortue, près de l'extrémité sud du lac Ostokonsing, d'une superficie de 19 milles carrés et que l'on pourrait surélever de 20 pieds, ce qui donnerait un emmagasinement de 380 m.q.p.

Il remonta ensuite les rapides jusqu'au lac Birch et explora le lac Meat-Bird, effectuant ensuite un portage jusqu'au lac Saseginata, puis remontant au lac Ogascanan, soit une cote de 134 pieds au-dessus de Kippewa. La superficie du lac Ogascanan est de 10 milles carrés, et si l'on exhausse de 4 pieds la digue existante longue de 70 pieds, on obtiendra une surélévation totale de 10 pieds portant à 100 milles q. p. la superficie d'emmagasinement disponible. Les rives du lac se trouveront probablement à 5 pieds au-dessus du niveau actuel. (mai 1906.) On rencontre quelques terrains marécageux, d'ailleurs peu boisés.

Les deux lacs suivants situés plus au nord, mais qui font encore partie du bassin de drainage de Kippewa sont les lacs Brûlé et Ross; tous deux ont la même altitude. Leur superficie d'ensemble est de 6 milles carrés; ils sont fermés par un barrage en charpente de 80 pieds de long et de 6 pieds de haut, susceptible de contenir une réserve de 3,559 m. p.

La superficie du drainage local n'est que de 3,059 milles; si elle venait à être augmentée, on pourrait exhausser le barrage.

Au moyen de portages à travers la ligne de partage entre la rivière Kippewa et le bassin de l'Ottawa Nord, l'expédition descendit le lac à la Truite jusqu'au lac Winawiaski, lequel se décharge vers le nord-ouest et rejoint finalement le cours principal de l'Ottawa. A partir de l'extrémité nord du lac Winawiaski s'étend un portage long de 8 milles jusqu'au lac Old-Man qui se trouve presque à la même cote et se déverse également vers le nord-ouest par la rivière Spruce. Le lac Old-Man reçoit l'eau du lac Old-Woman qui le domine et se déverse également vers le nord-ouest par cinq rapides, d'une chute de 34 pieds, dans les lacs Fire-Portage et Moose-Horn, puis, de là, dans le Grand lac Victoria.

Ce dernier est situé plus au nord dans le bassin intérieur; sa ramification septentrionale, la baie des Vingt-et-un-Milles, s'étend à travers les Mink-Narrows, et draine une partie des eaux d'un territoire marécageux qui se déverse aussi vers la Baie-d'Hudson. Plus au sud, un autre bras, la baie Eagle, s'étend presque jusqu'aux sources de la rivière Du Moine.

Bien que fort développé suivant sa longueur, le Grand lac Victoria est étroit et sa superficie ne dépasse pas 25 milles carrés. Son bassin tributaire comprend tout celui de l'Ottawa en remontant jusqu'au lac Kakabonga, soit environ 4,000 milles carrés.

Le niveau du Grand lac Victoria peut monter de 16 pieds au-dessus de sa cote aux basses eaux. Il englobe alors les lacs Fire-Portage et Moose-Horn, qui viennent ajouter 6 milles carrés à sa superficie, portant cette dernière à un total de 31 milles carrés. Tout surélèvement au-dessus de cette cote causerait un écoulement de la baie de vingt et un milles à travers les marécages et vers la Baie-d'Hudson. Les rives sont en général élevées et rocheuses; les forêts n'ont que peu de valeur.

Le lac Rabbit (Wapansanony) est presque parallèle à la baie des Vingt-et-Un-Milles, et situé à 5 milles à l'ouest de cette dernière. Sa surface est de 25 pieds plus basse. Le Grand lac Victoria possède deux débouchés dans le lac Rabbit. Sa superficie est de 16 milles carrés, et le niveau de sa rive occidentale dépasse constamment de 10 pieds celui des hautes eaux (juin 1906). Il se déverse dans l'Ottawa principal qui descend de son extrémité nord entre des rives peu élevées. Une île sépare en deux bras le décharge des eaux.

L'expédition continua à remonter l'Ottawa depuis le Grand lac Victoria, à travers le lac Awatan, jusqu'au lac Birch. Ces lacs dominent de 43 pieds le Grand lac Victoria; leur superficie à cette cote est de 16 milles carrés, et on peut surélever encore le niveau de 10 pieds, ce qui donnerait un emmagasinement de 163 m. q. p.

L'élargissement suivant de la rivière Ottawa est le lac Backbone, d'ailleurs peu étendu. En aval se trouve le confluent de la rivière Shoshoguan qui vient du nord, et, en amont, celui de la rivière Kapitajewan.

En amont du lac Backbone, on rencontre deux chutes d'environ 30 pieds chacune, puis le lac Barrière qui domine d'environ 100 pieds le Grand lac Victoria. Le lac Barrière se compose de deux élargissements unis par un cours d'eau de faible longueur et muni d'un barrage en charpente qui maintient le niveau de la nappe d'eau du sud à une hauteur suffisante pour lui permettre de se déverser dans la Gatineau; ce dispositif permet en outre le flottage des billes dans cette direction sans que l'on soit obligé de suivre la route sinueuse du Grand lac Victoria et du lac Temiscaming.

L'expédition quitta la rivière Ottawa à Barrière et se rendit au lac Kakabonga, l'une des nappes d'eau au seuil qui se déverse à l'est par la rivière Gens-de-Terre dans la Gatineau, et, à l'ouest, en franchissant le barrage du lac Barrière, dans l'Ottawa et le Grand lac Victoria.

La superficie du lac Kakabonga se calcule comme suit:—

	Milles carrés.
(7) Du barrage Barrière aux "Narrows" entre Washkega et Kakabonga	9
(2) Des "Narrows" jusqu'à Back bay-Kakabonga	40
(3) Lac du rapide jusqu'au barrage sur le lac Wolf	12
(4) Back bay et lac du Camp	12
Total	73

La superficie du territoire drainé est d'environ 1,000 milles carrés; le principal tributaire est le lac Wolf, alimenté par les rivières Awashemameka, à la Truite, Moose et Malawaskaga. Son altitude actuelle est de 280 pieds, au-dessus de Kippewa, soit d'environ de 100 pieds au-dessus du Grand lac Victoria. On pourrait le surélever de 15 pieds, et, en transportant le barrage au débouché de la partie nord du lac et en le reconstruisant à travers l'Ottawa principal, le nouveau lac Kakabonga se trouverait avoir une superficie de 80 milles carrés et permettrait un emmagasinement de 1,200 m.q.p.

Le lac Wolf précédemment cité, a une superficie de 10 milles carrés, et se trouve maintenu à une altitude de 6 pieds au-dessus de son niveau naturel; étant donné le peu d'élévation de ses rives, cette cote ne pourra être dépassée. Il domine de 23 pieds le lac Kakabonga; son tributaire le lac Awashmameka est de 10 pieds plus élevé et possède une superficie de 8 milles carrés sur laquelle on pourrait établir une réserve de 3 pieds d'épaisseur; au-dessus de cette hauteur, les rives sont à pente insensible et

marécageuses. Le lac Madawastagan, de 4 milles carrés d'étendue, est également à une cote de 6 pieds au-dessus de son niveau primitif, de manière à diriger ses eaux vers le lac Windfall et le lac Tomasine en vue du flottage des billes.

Si l'on fermait le débouché du lac Windfall par un barrage de 15 pieds de hauteur, on pourrait drainer tout le territoire jusqu'au lac Kakabonga, d'où la décharge se dirigerait dans le Grand lac Victoria.

Pour compléter cette reconnaissance au lac Kakabonga, l'expédition descendit la rivière des Gens-de-Terre, son débouché naturel, jusqu'à la Gatineau et explora le lac Baskatong.

Pendant les inondations du printemps ou même à la suite de pluies torrentielles, le lac ne possède plus de débouché, car le niveau de la rivière Gatineau croît plus rapidement que le sien, et, par suite, il se trouve transformé en réservoir. La hauteur maximum de son emmagasinement sera de 10 pieds; au-dessus de cette limite, les eaux inonderaient le village Baskatong.

Le lac Baskatong fut le dernier réservoir exploré; l'expédition descendit la Gatineau et rentra à Ottawa.

SECONDE RECONNAISSANCE EXECUTEE PAR M. F. G. GOODSPEED, I.C.

Après avoir classé les informations recueillies au cours de la première exploration, on jugea utile d'entreprendre une seconde expédition dans le bassin de drainage du Haut-Ottawa, mais, cette fois, en suivant une route au sud de l'itinéraire primitif. Le point de départ choisi fut encore le lac Kippewa, où le groupe s'embarqua sur un vapeur, le 8 août 1906, qui le conduisit à 45 milles plus loin, jusqu'à la chute Red-Pine. De là, il remonta en canot la rivière Kippewa jusqu'au lac Bois-Franc; ce dernier possède une superficie de 5 milles carrés et de bonnes berges qui permettent de surélever de 10 pieds son plan d'eau.

Plus loin, on explora le lac Brennan, formé d'un élargissement de la rivière Kippewa, d'une superficie de 5 milles carrés, et pourvu de rives boisées très élevées qui permettent un surélèvement du plan d'eau de 15 pieds; on obtiendra ainsi une surface d'emmagasinement de 75 m.q.p.

Le long de la rivière Kippewa, entre les lacs Brennan et Wolf, on trouve une différence de niveau de 100 pieds, la chute Turner seule étant de 43 pieds

Si l'on surélevait le lac Wolf de 12 pieds, l'ensemble des trois lacs Wolf, Brûlé et Grassy formerait un réservoir unique d'une superficie d'emmagasinement de 200 m. q. p.

En quittant le bassin de la rivière Kippewa, on explora le lac Du Moine; on constata qu'il serait possible de construire à sa sortie, juste au-dessus de la Chute, un barrage suffisant pour surélever son niveau de 10 pieds, et d'obtenir ainsi un réservoir de la superficie suivante:—

	Milles carrés.
Lac Du Moine, proprement dit	30
Baie Kippewa	6
Baie Stubbs	7
Rivière Moose, en partie	2
Total	45

Le long de la rivière Du Moine et à 5 milles à l'est se trouve le lac des Dix-Milles, d'une superficie de 7 milles carrés, que l'on peut surélever de 15 pieds, ce qui donne un emmagasinement de 105 m. q. p. Ce lac se déverse dans le lac Du Moine en bas de la chute suivant une pente de 60 pieds sur 5 milles.

En quittant le lac Du Moine à l'extrémité nord de la baie Stubbs, on se dirige vers le lac Bark, de 10 pieds plus élevé, et d'une superficie de 7 m. q. Ce dernier ne

pourra être surélevé que de 6 pieds, à cause du peu de hauteur de ses rives; mais il existe un autre lac, dit lac Bark supérieur, de 25 pieds plus élevé, et que l'on peut surélever de 12 pieds, ce qui procurerait un apport supplémentaire d'emmagasinement de 20 m. q. p.

Au prix de nombreuses difficultés, l'expédition put trouver un portage vers l'est jusqu'au lac des Sept-Milles qu'elle suivit ensuite jusqu'à la rivière Moose.

La superficie du lac est de 5 milles carrés et on peut le surélever de 15 pieds, ce qui donnera un emmagasinement de 75 m. q. p. Aux sources de la rivière Moose se trouvent deux lacs appelés Big-Moose et Little-Moose, ou lacs Bell et Sucker, que l'on pourrait réunir au moyen d'un barrage de 12 pieds, formant ainsi une superficie de 5 milles carrés et une réserve de 50 m. q. p.

Il existe une petite tranchée de canal à travers la ligne de partage qui relie le lac Bay avec le lac Sucker, et permet aux billes de descendre directement dans la rivière Du Moine au lieu de suivre la longue route de la rivière Ottawa et du lac Temiscaming.

Le lac Bay pourrait admettre un emmagasinement de 10 pieds de profondeur sur toute sa superficie de 15 milles carrés.

L'expédition traversa ensuite la tête du bassin de la rivière Du Moine vers l'est jusqu'au Petit lac Victoria situé aux sources de la rivière Coulonge. La superficie de ce lac est de 6 milles carrés et la hauteur de ses rives permet d'en surélever le niveau de 12 pieds, lui donnant ainsi une capacité d'emmagasinement de 70 m. q. p.

Après avoir atteint la rivière Coulonge par le ruisseau Victoria, on poussa une pointe jusqu'au débouché du lac Brûlé. Ce dernier domine de 60 pieds la rivière, et se déverse par un torrent rocheux et accidenté de faible longueur. Sa superficie est de 8 milles carrés; ses rives sont couvertes de bouleaux, de pins et d'épinettes, et d'une hauteur suffisante pour permettre un surélèvement de 15 pieds, correspondant à un emmagasinement de 120 m. q. p.

En quittant l'extrémité nord-est du lac Brûlé, on dut faire un portage jusqu'à la baie des Neuf-Milles, bras le plus au sud du lac Giroux, composé de trois baies, celle déjà citée et deux autres, d'une superficie d'ensemble de 8 milles carrés; un surélèvement de 15 pieds permettrait d'englober le lac Nishcotea, ce qui porterait l'emmagasinement à 180 m. q. p. Ce dernier lac reçoit la décharge du lac Big à l'angle extrême nord-ouest du bassin de la rivière Coulonge. Tous sont environnés d'épaisses forêts de pins.

L'expédition se dirigea ensuite vers le nord en partant du lac Nishcotea, et traverse la ligne de partage du bassin du lac Coulonge jusqu'au lac Round. Ce dernier peut être surélevé de 15 pieds, permettant ainsi d'obtenir une superficie de 9 milles carrés selon le niveau modifié. Ses rives sont granitiques et couvertes de riches forêts de pins. Il se décharge vers le nord dans le lac Birch, élargissement de la rivière Ottawa, que l'on a exploré au cours de la première reconnaissance. (*Voir* page 510.)

En partant du lac Round se trouve un portage d'un quart de mille jusqu'au lac Elbow (en indien, Odosguin; parfois appelé lac Tea), qui se déverse également dans le lac Birch. Ce lac renferme 220 îles; ses rives granitiques sont couvertes de magnifiques pins qui font de ce site l'un des plus merveilleux que nous ayions rencontrés jusqu'ici. Sa superficie est de 10 milles carrés, et l'on peut surélever son niveau de 15 pieds, ce qui permet d'obtenir un emmagasinement de 150 m. q. p.

On fit du portage jusqu'au lac Caribou, situé entre les lacs Elbow et Round qui comme eux se déverse dans le lac Birch. Ses berges sont hautes, rocheuses et encore très recouvertes de pins. Sa superficie est de 8 m.q., et son niveau peut être surélevé de 15 pieds, ce qui donnerait un emmagasinement de 120 m.q.p.

En remontant vers le nord-est à travers une chaîne de petits lacs, l'expédition atteignit le lac Chub, qui reçoit le débit de la rivière Larouche et se déverse au nord dans l'Ottawa en amont du lac Backbone sous une chute de 50 pieds. Le lac Chub a une superficie de 7 milles carrés et peut être surélevé de 15 pieds, offrant ainsi un emmagasinement de 100 m. q. p.

En avançant par portages vers le sud, on atteignit un lac de 5 milles carrés de superficie, appelé lac Dam, dont les eaux ont été détournées vers le sud dans le lac Big par un petit canal; comme le bassin de drainage n'est que de 50 milles carrés, son surélèvement actuel de 5 pieds est suffisant.

A partir du lac Big, on se dirigea vers le sud à travers une longue baie resserrée, puis en prenant un portage en dehors du bassin de la rivière Coulonge jusqu'à la Gatineau et en traversant un petit lac se déversant dans le lac Trout ou Moose, lequel se décharge dans le lac Kakabonga par l'intermédiaire des lacs Awashemeka et Wolf. (*Voir* première exploration, page 511.) Sa superficie est de 15 milles carrés, et un barrage de 11 pieds de haut sera suffisant pour les 150 milles carrés de son bassin de drainage.

Le lac Awashemeka est de 18 pieds plus bas que le lac Moose, mais le peu de hauteur de ses rives ne permet qu'un surélèvement de 5 pieds sur ses 10 milles carrés de superficie, ce qui donne un emmagasinement de 50 m.q.p.

On a fait un portage jusqu'au lac Madawastagan exploré lors de la première reconnaissance. (*Voir* page 512.) Ce lac reçoit la décharge de deux lacs situés plus au sud (lacs Island et Pike), qui sont à la même altitude, et un seul barrage suffira à leur commun surélèvement. Leur superficie totale sera alors de 15 milles carrés, et un surélèvement de 10 pieds fournira un emmagasinement de 150 m.q.p.

La troisième nappe d'eau reliée au lac Madawastagan est le lac Windfall, d'une superficie de 6 milles carrés, que l'on peut surélever de 15 pieds, ce qui donne une réserve de 90 m.q.p. Tout autour du lac s'élèvent de hautes collines rocheuses déboisées par le feu.

Le ruisseau Tomasine sort de l'extrémité sud-est du lac Windfall, traverse plusieurs étangs, et se jette dans le lac du même nom, long de 6 milles et large d'un quart de mille. On pourra le surélever de 20 pieds, et obtenir ainsi une réserve de 40 m.q.p.

Se dirigeant ensuite vers le sud-est, le ruisseau Tomasine rejoint la rivière Désert à sa source formée par les lacs Désert et Rond, tous deux presque au même niveau et reliés par un bras de rivière long de 4 milles. On peut les réunir en une nappe d'eau unique d'une superficie de 15 milles carrés, y compris le cours d'eau de jonction et quelques marais. Autour du lac Désert se trouvent cinq fermes; on peut cependant surélever son niveau de 15 pieds et s'assurer ainsi une réserve de 225 p.q.m.

L'expédition descendit ensuite la rivière Désert sur une distance de 50 milles, jusqu'à Maniwaki, qu'elle atteignit le 20 septembre après 37 jours de pénible navigation en canot.

APPENDICE L.

RAPPORT DE M. F. H. PETERS, I.C., CONCERNANT L'EMMAGASINEMENT DES EAUX DU BASSIN DE LA RIVIERE MONTREAL.

Ci-après j'ai l'honneur de soumettre le rapport définitif concernant les reconnaissances faites sous ma direction, le printemps dernier, dans le bassin hydrographique de la rivière Montréal.

La description suivante des opérations de l'équipe, et des méthodes qu'elle a employées, est extraite de mon rapport préliminaire du 7 août 1907.

Le 28 mai l'équipe quita Latchford, province d'Ontario, et remonta la rivière Montréal jusqu'à son confluent avec la Matawapika. A cet endroit elle abandonna le cours de la rivière Montréal, puis traversa les lacs Lady-Evelyn et Diamond, et atteignit le débouché du lac Temagami, ayant relevé les altitudes sur tout le parcours suivi.

" De là l'équipe revint en arrière en traversant le lac Lady-Evelyn, et remonta la rivière de ce nom jusqu'à sa source, faisant du portage pour atteindre le lac Smoothwater, où le confluent est de la rivière Montréal prend sa source.

" Le long de cette route on examina plusieurs lacs de grande étendue, dont les eaux sont tributaires de la rivière qui nous occupe, et on recueillit les données pouvant permettre d'établir leur capacité d'emmagasinement. Le 21 juin l'équipe arriva au lac Smoothwater qu'elle quitta pour suivre le bras est de la rivière Montréal, dont elle atteignit le confluent avec son cours principal, le 30 juin, près du fort Matachewan.

" A cet endroit on établit un camp qu'on laissa à la garde du cuisinier pendant qu'un canot descendait la rivière jusqu'à Latchford pour y acheter des provisions. De retour de Latchford l'équipe quitta le camp le 8 juillet, afin d'atteindre la source du cours principal de la rivière Montréal.

" On fit la reconnaissance de toutes les eaux de cette partie de la rivière, et le 27 juillet l'équipe retourna à Latchford, en examinant en route la partie de la rivière Montréal entre le fort Matachewan et la rivière Metawapika.

" De Latchford l'équipe se rendit par chemin de fer au lac Temagami, dont, pendant trois jours, elle examina certains points.

" Le 3 août les membres de l'équipe se dispersèrent.

" Le plan de comparaison du nivellement entrepris au cours des travaux dont il s'agit fut celui de la gare de Latchford, du chemin de fer *Temiscaming and Northern Ontario,* qui est établi d'après le plan de comparaison du chemin de fer Pacifique-Canadien. Au moyen du niveau à main, et en rapportant les plans d'eau, on détermina les altitudes sur tout le parcours de la route. En outre, ainsi que le montrent les croquis des levés ci-annexés, on étudia deux grands trajets, savoir: de Latchford *via* les lacs Lady Evelyn et Temagami, et retour à Latchford par la ligne du chemin de fer *Temiscaming and Northern Ontario;* et de Latchford à travers le lac Lady Evelyn, en suivant ensuite le bras est de la rivière Montréal et son cours principal, pour retourner au point de départ. Sur tout le parcours de ces routes on a jaugé tous les cours d'eau importants que l'on a rencontrés; relevé tous les réservoirs naturels qui pourraient servir à l'emmagasinement, calculé leur superficie et établi les sections transversales des emplacements des barrages sur tous les points où l'on aurait probablement à en construire. Autant que possible on a recueilli tous les renseignements concernant les variations des crues et des étiages; mais vu le petit nombre des habitants de la partie du pays situé le long de la route suivie, on éprouva des difficultés à se renseigner ".

En établissant le surélèvement du plan d'eau des réservoirs, on a pris soin d'éviter l'inondation des terrains boisés de valeur. Cependant, dans certains cas, on n'a pu empêcher l'endommagement probable de grandes étendues de forêts d'épinettes, mais, comme d'autre part il était impossible de déterminer leur superficie, on n'a pas essayé d'en établir la valeur.

A une exception près les barrages à construire devront être du type ordinaire: crib en enrochement d'une largeur uniforme de vingt pieds (20 pieds), tels qu'on en emploie dans l'industrie forestière. Pour établir le volume de ces ouvrages on a fait la mise en plan de leurs profils, et déterminé leurs dimensions, dans chaque cas, d'après des nivellements faits sur le terrain le long d'une de leurs sections médianes. Le volume du barrage était ensuite déterminé comme si l'ouvrage était plein, et son estimation faite à raison de $3.50 par yard cube. Ce chiffre était supposé devoir comprendre le coût des ouvertures pour les madriers de retenue des vannes, et les quelques petits déblais qui seraient nécessaires. Cependant, en établissant le plan du barrage du lac-réservoir Duncan, on a constaté qu'il nécessiterait plus d'enrochement et de déblais que les autres. Dans ce cas l'enrochement et le déblai de terre ont été calculés à raison, respectivement, de $1.50 et 40 cents le yard cube.

Bien que l'on ait jaugé tous les cours d'eau importants, il fut impossible, au moyen de ces seules observations, de déterminer avec une grande précision le débit des crues provenant des bassins de drainage. C'est pourquoi on a tenu compte du débit de rivières similaires sur lesquelles on avait des données plus précises. D'après ces renseignements et les jaugeages pratiqués dans la rivière Montréal, on admit donc comme sensiblement exact un débit de 2·7 pieds cubes par seconde, et par mille carré des bassins de drainage, pendant les 75 jours de la période des crues, du 15 avril au 1er juin, et on se servit de ce chiffre pour établir les calculs.

En outre, on a supposé que des ouvrages de régulation seront établis aux deux débouchés du lac Temagami et que la majeure partie des crues de ce lac se déverserait par son débouché nord dans la rivière Montréal.

On a établi que la superficie totale du bassin de la rivière Montréal, en amont de Latchford (y compris le lac Temagami) est de 2,732 milles carrés. En admettant que le débit des crues est de 2·7 pieds cubes par seconde et par mille carré, nous voyons donc que le débit total = 47,796,480,000 pieds cubes. Quant au volume de l'emmagasinement il serait de 20,207,121 pieds cubes, d'après les chiffres du tableau ci-après; c'est-à-dire que les 42 centièmes de l'eau des crues pourrait être emmagasinés.

Un tel volume exigerait (18) barrages et, par conséquent, (18) réservoirs d'emmagasinement, dont le coût total serait de $125,107.

Aux pages (517) et (518) on trouvera des tableaux qui donnent la désignation des endroits où l'on a procédé à des nivellements, les cotes observées, et celles des plans d'eau maximums de tout le bassin de la rivière Montréal. Ces nivellements, qui avaient comme point de départ le repère établi à Latchford, Ontario, lors du nivellement pour le chemin de fer *Temiscaming and Northern Ontario,* furent réduits au plan de comparaison fourni par le niveau moyen de l'océan, à New-York.

A ce rapport nous avons annexé une carte du bassin de la rivière Montréal, qui montre l'emplacement des barrages (numérotés de façon à correspondre avec le folio 6; et aussi les cotes des hautes eaux ordinaires à différents points du bassin. (Cette carte n'a pas été publiée.)

Dans la plupart des cas on s'est servi de cartes antérieures au levé pour établir la superficie des réservoirs. Cependant les calculs ne furent faits sur leurs données, qu'après qu'elles eurent été corrigées dans les bureaux à l'aide de notes prises sur les lieux, lorsque l'équipe voyageant en canot, et qui les étudiait minutieusement tous les jours, y constatait des erreurs considérables. Dans tous les cas l'aire des réservoirs d'emmagasinement fut établie au-dessous de la réalité, il s'ensuit que leur capacité doit aussi, probablement, se trouver dans le même cas.

RECONNAISSANCE DE LA RIVIERE MONTREAL, 1907.

Nivellements d'après le plan de comparaison fourni par la marée moyenne à-New-York.

Localités.	Superficie.	Cotes H. E. surélevées.	Hauteur de l'emmagasinement.	Capacité du réservoir.	Coût du barrage.
	Milles car.	Pieds.	Pieds.	Milles p.c.	$ c.
1. Lac Okawakenda	1·8	1,258	3	150,000	2,340 00
2. Lac S	2·6	1,255	3	224,000	500 00
3. Lac Pigeon	2·1	1,154	7	418,387	15,990 00
4. Lac Duncan	2·9	1,139	10	819,491	3,909 00
5. Second élargissement en amont de Great North Bend	2·2	1,129	7	420,159	3,341 00
6. Premier élargissement en amont de Great North Bend	3·5	1,091	10	980,992	11,180 00
7. Fort Matachewan	1·5	1,040	10	421,075	10,790 00
8. Chute Mountain	5·6	954	6	936,614	11,960 00
9. Lac Bay	4·6	936	6	769,443	10,400 00
10. Lac Smoothwater	3·9	1,281	10	1,086,880	8,320 00
11. En amont du rapide (8), bras de l'est	3·1	1,122	5	439,090	4,030 00
12. Lac Florence	8·1	1,238	3	676,608	2,847 00
13. Lac Grays	1·7	1,212	3	142,800	4,680 00
14. Lac de l'île Willow	2·35	977	6	393,085	11,466 00
15. Extrémité nord du lac Temagami	85·1	994	3	7,087,355	3,139 00
16. Extrémité sud du lac Temagami	85·1	994	3	.....	2,080 00
17. Lac Diamond	3·8	990	10	1,059,379	8,125 00
18. En amont des chutes Metawapika	15	970	10	4,181,760	10,010 00
Total	.....	.....	.....	20,207,121	125,107 00

RECONNAISSANCE DE LA RIVIERE MONTREAL, 1907—*Suite.*

Localité.	Différence des cotes.	Cotes.	Surface des H. E.	Remarques.
	Pieds.	Pieds.	Pieds.	
Bas des rails du ch. de fer T. & N.O. à Latchford, Ont	.....	947·77	.....	
S. E. lac Bay, 28 mai	−13·14	934·63	934·63	929·67 29 juillet.
Pieds des rapides Pork	+ 0·20	934·83	934·83	
Tête des rapides Pork	+ 7·30	942·13	942·13	
Pied des rapides de l'Ecureuil	+ 0·20	942·33	942·33	
Tête des rapides de l'Ecureuil	+ 1·00	942·33	942·33	
Pied des chutes Matawapika	+ 0·30	943·63	943·63	938·33 27 juillet.
Tête des chutes Matawapika	+23·16	966·79	966·79	960·79 27 juillet.
Lac Lady Evelyn	+ 0·20	966·9	966·9	
Lac Diamond	+12·9	979·8	980·8	
Lac Temagami	+13·50	993·39	993·39	Contrôle gare Temagami
Circuit: Latchford, rivière Montréal, lac Témagami, T. & N. O.	.....	.....	.....	Contrôles à 2·39.
Lac Lady Evelyn	.....	966·99	.....	
Lac de l'île Willow	+ 4·83	971·8	972·0	
Tête de la 1re chute en amont de l'île Willow	+24·0	996·0	996·0	
Tête de la 2e chute en amont de l'île Willow	+37·2	1,033·2	1,033·2	
Tête du rapide	+ 2·5	1,035·7	1,035·7	¼ mille en am. de la 2e chute.
Tête de la 3e chute	+76·4	1,112·1	1,112·1	
Tête du rapide	+ 8·0	1,120·1	1,120·1	" " 3e chute.
Tête de la 4e chute	+14·8	1,134·9	1,134·9	Elarg. en amont de l'île W.
Tête du 2e élargissement	+ 1·0	1,135·9	1,136·2	
En amont du portage de ¾ de mille	+32·1	1,168·0	1,168·4	Campement (6).
Embouchure de la petite rivière Gray	+ 6·7	1,174·7	1,175·22	
S.E. du lac Gray	+35·0	1,209·7	1,210·7	Jugé à vue.
Embouchure de la petite rivière Gray	.....	1,174·7	1,175·2	
Tête des rapides à 1 mille en amont	+ 6·8	1,181·5	1,182·0	
Tête des rapides	+ 3·5	1,185·0	1,185·5	Tra. 200′. Tra. ½ mille.
Tête des rapides suivants	+ 8·0	1,193·0	1,193·6	
" "	+ 3·1	1,196·1	1,196·8	Tra. 500′. Tra. 400′.
" "	+ 4·8	1,200·9	1,201·6	Tra. 300′.
" "	+ 7·0	1,207·9	1,208·7	Campement (8).
" "	+12·0	1,219·9	1,220·7	¼ mille en amont du camp. (8).
Courant sur ½ mille	+ 0·3	1,220·2	1·221,1	
Rapide Double	+ 5·5	1,225·7	1,226·6	
6 M. du courant à $\frac{8}{10}$	+ 3·6	1,239·3	1,230·3	Campement (9).
Rapide Double	+ 6·0	1,235·3	1,236·2	
Lac Florence	+ 0·6	1,235·9	1,236·9	
S.E. au pied de la chute de la petite rivière Florence	+ 0·4	1,235·0	.....	
Tête du 1er rapide en am. de Florence	+19·2	1,254·2	1,255·7	
" 2e " "	+ 4·4	1,258·6	1,260·1	
" 3e " "	+ 2·0	1,260·6	1,262·1	
" 4e " "	+ 5·0	1,265·6	1,267·1	
S.E. (Campement 11)	+ 7·5	1,273·1	1,274·6	5 M. Courant à 15.
S.E. lac Portage	+ 5·0	1,278·1	1,280·1	
S.E. lac Apex	+24·7	1,302·8	1,304·8	Seuil.
Lac Smoothwater	−30·6	1,272·2	1,273·7	22 juin.
Lac Smoothwater	.....	1,271·9	1,273·7	24 juin.
Pied du 1er rapide	−49·5	1,222·4	1,223·9	
Tête du 2e rapide	− 2·0	1,220·4	1,221·9	
Pied du 2e "	−18·3	1,202·1	1,203·6	
Tête du 3e "	− 5·3	1,196·8	1,198·3	400′ rapide et courant
Pied du 3e "	− 9·1	1,187·7	1,189·2	
Tête du 4e "	− 0·5	1,187·2	1,188·7	
Pied du 4e "	−26·9	1,160·3	1,161·8	
Tête du 5e "	− 1·0	1,159·3	1,160·8	
Pied du 5e "	−27·1	1,132·2	1,133·7	
Tête du 6e "	.....	1,132·2	1,133·7	
Pied du 6e "	− 3·6	1,128·6	1,130·1	
Tête du 7e "	.....	1,128·6	1,130·1	
Pied du 7e "	−11·5	1,117·1	1,118·7	Campement (16) lac.
Tête du 8e "	− 0·2	1,116·9	1,118·6	
Pied du 8e "	− 7·4	1,109·5	1,111·3	
Tête du 9e "	.....	1,109·5	1,111·3	
Pied du 9e "	−16·9	1,092·6	1,194·5	
Pied du 10e "	− 2·0	1,090·6	1,092·6	
" 11e "	−10·0	1,080·6	1,082·6	
" 12e "	−22·4	1,058·2	1,060·2	
" 13e "	−22·3	1,035·9	1,037·9	
" 14e "	− 2·0	1,033·9	1,035·9	

RECONNAISSANCE DE LA RIVIERE MONTREAL, 1907—*Suite.*

Localité.	Différence des cotes.	Cotes.	Surface des H.E.	Remarques.
	Pieds.	Pieds.	Pieds.	
Pied du 15e "	− 4·0	1,029·9	1,031·9	
" 16e "	− 1·3	1,028·6	1,030·6	
" 17e "	− 9·0	1,019·6	1,023·1	S.E. au camp. des gardes-forestiers.
Campement au confluent de la rivière Principale, 29 juin.				
Confluent, rivière Principale	.....	1,017·8	1,023·1	Campement des gardes-forestiers, 23 juillet.
Tête des rapides Fox	.....	1,017·8	1,023·1	
Pied des rapides des 7 milles	−43·2	974·6	979·6	
Tête de la chute Indienne	.....	974·6	979·6	
Pied " "	−26·8	947·8	952·8	
Tête de la chute Mountain	.....	947·8	952·8	
Pied " "	− 7·4	940·4	945·4	
Tête " "	.....	940·4	945·4	
Pied " "	− 1·9	938·5	943·6	S.E. 27 juillet.
S.E. au pied des chutes Matawapika	.....	.....	.....	Baisse de la S. des E. 5·1.
Campement des arpenteurs	.....	1,018·6	1,023·1	8 juillet.
Tête du rapide	+ 3·0	1,021·6	1,024·6	½ mille en amont.
"	+ 7·0	1,028·6	1,031·6	1 mille en aval de Matachewan
" à Matachewan	+ 1·9	1,030·5	1,033·5	
Pied de la chute, Great North Bend	.....	1,030·5	1,033·5	
Tête de la chute, Great North Bend	+41·2	1,071·7	1,075·7	
Tête du rapide	+ 0·5	1,072·2	1,076·2	½ mille en amont de « G.N.B. »
" n° 1	+ 9·1	1,081·3	1,085·3	En amont de « G.N.B. »
S.E. Campement (20)	+ 0·5	1,081·8	1,085·3	
Tête du rapide n° 2	+ 4·2	1,086·0	1,089·0	
" n° 3	+ 5·6	1,091·6	1,094·6	
Pied du rapide n° 4	+ 1·0	1,092·6	1,095·6	
Tête du rapide	+13·4	1,106·6	1,109·0	
" n° 5	+ 4·0	1,110·0	1,113·0	
" n° 6	+ 7·5	1,117·5	1,120·5	Campement (21).
" n° 7	+ 3·0	1,120·5	1,123·5	
" n° 8	+ 4·0	1,124·5	1,127·5	
Pied du rapide n° 9	+ 4·0	1,128·5	1,131·5	Campement (22).
Lac Duncan	.....	1,128·5	1,132·5	
Lac Pigeon	+18·2	1,146·7	1,148·6	
Pied du rapide n° 10	+ 1·0	1,147·7	1,149·7	
Tête " n° 10	+ 7·4	1,155·1	1,157·1	
Tête " n° 11	+ 3·5	1,158·6	1,160·6	
Tête " n° 12	+ 2·5	1,161·1	1,163·1	
Pied " n° 13	+ 0·5	1,161·6	1,163·6	
Tête " n° 13	+ 3·0	1,164·6	1,167·6	
Tête " n° 14	+10·4	1,175·0	1,177·0	
Pied " n° 15	+ 0·5	1,175·5	1,177·5	
Tête " n° 15	+14·1	1,189·6	1,191·6	
Pied " n° 16	+ 0·7	1,190·3	1,192·3	
Tête " n° 16	+ 6·0	1,196·3	1,198·3	
Tête " n° 17	+ 9·0	1,205·3	1,207·3	
Pied des rapides en aval du camp. (24)	+ 0·8	1,206·1	1,208·0	
Tête " " (24)	+10·0	1,216·1	1,218·1	
Tête du rapide au campement (24)	+ 4·0	1,220·1	1,222·1	
Lac G	+27·0	1,247·1	1,248·6	Cinq rapides.
Lac B	+ 0·4	1,247·5	1,249·0	
Lac S	+ 4·0	1,251·5	1,254·5	
Lac O, Kawakenda	+ 3·5	1,255·0	1,257·0	

APPENDICE M.

RÉCONNAISSANCES PRELIMINAIRES CONCERNANT L'EMMAGASINEMENT DANS LE BASSIN DE LA RIVIERE GATINEAU.

A. J. MATHESON, 13 août 1908.

Le lac Big-Kegama, que forme la rivière Pickanock, a une superficie d'environ 3·4 de milles carrés. Ses rives sont escarpées et pourraient comporter un surélèvement de 20 pieds, sans qu'il en résulte de grands endommagements. Cette année les eaux de ce lac ont été surélevées de 8 pieds, au moyen d'un barrage établi par les marchands de bois au débouché du lac. Ce barrage a environ 10 pieds de haut et 100 pieds de long, mais comme on l'a construit sur un sol sablonneux qui s'y prêtait peu il faut le surveiller constamment pour qu'il ne soit pas emporté. Actuellement le débit des eaux du lac Big-Kegama est d'environ 50 pieds cubes par seconde.

Quant au lac Little-Kegama il se trouve à environ 3½ milles au sud du précédent. La petite rivière qui les relie est très tortueuse et traverse plusieurs étangs sur son parcours; sa longueur est de dix milles environ, et son lit de sable et de gravier. Elle ne possède ni chutes ni rapides, mais la pente de surface est d'environ 15 pieds d'une extrémité à l'autre, et son courant est rapide.

La superficie du lac Little-Kegama est d'environ 2 milles carrés. Ses bords sont escarpés, hauts, et rocheux. A l'extrémité d'aval de ce lac se trouve un barrage construit par les marchands de bois, qui a environ huit pieds de haut et cinquante pieds de long. Il a été construit sur le roc. On pourrait l'exhausser à 15 ou 20 pieds de hauteur, sans que le surélèvement des eaux qui en résulterait cause des dommages à la propriété. Dans le voisinage de ce lac on ne trouve qu'une maison, qui est située à son extrémité d'amont.

Tout le débit de printemps des deux lacs qui nous occupent ici pourrait être emmagasiné dans le lac Little-Kegama, au moyen d'un barrage d'environ 15 pieds de haut et 50 pieds de long. Ces eaux d'emmagasinement pourraient être déversées dans la rivière Pickanock, selon les besoins, pendant la saison de navigation.

Le lac Dumont, lui, décharge les eaux de sa rive nord dans la rivière Pickanock, à environ 35 milles de l'embouchure de cette rivière. Il a près de 7 milles carrés de superficie, et ses bords sont escarpés. A son extrémité d'aval se trouve un barrage construit par les marchands de bois, qui a environ 9 pieds de haut, 50 pieds de large à sa base, et 120 pieds de long à sa partie supérieure. Il est pourvu d'une ouverture de 15 pieds de large, munie de poutrelles de retenue. Ce barrage est établi sur du roc sur le côté est du lac, mais au centre et sur son côté ouest, où il touche à la terre ferme, il repose sur des blocs erratiques et du gravier. On pourrait l'exhausser facilement à 15 ou 20 pieds de hauteur, afin de retenir toutes les eaux de printemps, sans qu'il en résulte des dommages considérables. Entre le lac Dumont et la rivière Pickanock, le sol offre une différence de niveaux d'environ 200 pieds. Le petit lac Dumont qui est entre le lac et la rivière susmentionnés, est actuellement doté d'un barrage de 8 pieds de haut, qu'y ont construit les marchands de bois afin de retenir ses eaux. On ne pourrait surélever son plan d'eau sans inonder le pays environnant de façon assez importante. Le lac Dumont suffirait à l'emmagasinement nécessaire. Des vannes à poutrelles y furent placées le 10 août pour retenir ses eaux jusqu'au printemps suivant.

Pendant le printemps dernier les eaux de la rivière Pickanock se sont élevées de 8 pieds à certains endroits.

Le lac Squaw qui a près de 2·3 milles carrés de superficie se jette par son côté sud dans la Pickanock à environ 3 milles à l'ouest de la rivière Dumont. A l'extrémité

d'aval de ce lac se trouve un barrage construit par les marchands de bois, qui a près de 8 pieds de haut et 100 pieds de long. Il a été établi sur du roc. On pourrait l'exhausser à 12 ou 15 pieds de hauteur, pour retenir toutes les eaux de printemps, sans qu'il résulte de grands dommages. Pour fermer un passage des eaux sur le côté du lac, il faudrait aussi construire un barrage latéral et peu élevé de près de 50 pieds de long.

A la source de la rivière La-Pêche se trouve le lac du même nom, qui a une superficie de près de 3 milles carrés. A l'extrémité d'aval de ce lac existe un barrage de quelques pieds de haut, construit par les marchands de bois. Ce barrage a été établi sur de bonnes fondations en blocs erratiques, on pourrait l'exhausser à 10 ou 12 pieds, pour contenir toutes les eaux de printemps, sans qu'il en résulte des dommages sérieux. A l'étiage la rivière La-Pêche est pour ainsi dire à sec.

21-26 août *1908.*

Le lac Couagama, qui a une superficie d'environ 3 milles carrés, se jette dans le lac Pythonga. A son extrémité d'aval existe un barrage de 37 pieds de haut et d'environ 200 pieds de long, que les marchands de bois ont construit sur des fondations de roc.

Quant au lac Pythonga il a une superficie de 8·5 milles carrés. Il déverse ses eaux dans la petite rivière Hibou, qui conflue avec la rivière Eagle sur la rive nord de celle-ci. A l'extrémité d'aval de ce lac le fond est sablonneux, mais à l'embouchure de la petite rivière Hibou existe un barrage de quatre pieds de haut, construit par les marchands de bois, et établi sur des fondations de roc. On pourrait exhausser ce barrage jusqu'à près de 15 pieds. Il aurait alors environ 200 pieds de long à sa base et 400 à sa partie supérieure. Dans ces nouvelles conditions il pourrait contenir toutes les eaux de printemps, au dire de M. Armstrong, le garde-forestier de la Compagnie Gilmour, qui a construit le barrage actuel.

Sur le lac Petewagaman, entre les rivières Gatineau et Gens-de-Terre, se trouve un barrage de 8 pieds de haut et de 150 pieds de long à sa parti supérieure, construit sur du roc par les marchands de bois. La superficie de ce lac est d'environ 10 milles carrés, on pourrait l'élever de 10 à 15 pieds, ce qui permettrait de retenir toutes les eaux de printemps. Quelques-uns des petits lacs qui déversent leurs eaux dans le lac Petewagaman, sont déjà pourvus de barrages établis par les marchands de bois.

En amont du lac Petewagaman le cours de la rivière Gatineau est impétueux, et ses eaux s'élèvent subitement après les grandes pluies. En ces parages les crues de printemps durent environ deux semaines.

A l'est de la Gatineau existe une série de lac, que séparent des rapides, et qui déversent leurs eaux dans le lac Baskatong, dont la surface est à la cote du plan d'eau de la Gatineau. Le lac Silver dont la superficie est de près de 7 milles carrés pourrait être surélevé de 10 à 15 pieds, et servir à l'emmagasinement. On obtiendrait ce résultat en construisant un barrage de 150 pieds de long, sur fondations dans le roc.

En aval de ce lac se trouve un rapide qui se jette dans le lac Georges, situé en amont du lac Coganigog. Ces deux derniers lacs sont comparativement petits, et déversent leurs eaux dans le lac Piscabosine ou Baskatoshin dont la superficie est de près de 6 milles carrés. On pourrait surélever le plan de ce lac de 15 à 20 pieds, au moyen d'un barrage de 80 pieds de long qui serait construit sur du roc à son extrémité d'aval.

Du lac Piscabosine au lac Baskatong la rivière Piscatosin qui les relie tombe de 25 à 30 pieds sur son parcours. Le lac Baskatong a une superficie d'environ 20 milles carrés, son plan d'eau est à la même cote que celui de la Gatineau, et varie avec elle. La rivière Baskatong qui relie entre eux ce lac et cette rivière a parfois ses eaux refoulées vers leur source au moment des crues de la Gatineau. Cette rivière Baskatong est profonde, sauf à ses extrémités où se trouvent des bancs de sable. Son lit et ses berges sont sablonneux.

Le printemps dernier le plan d'eau du lac Baskatong se trouvait à 17 pieds au-dessus de sa cote au 25 août; c'est du reste à peu près le surélèvement extrême qu'on

pourrait lui donner. Pour ce faire il faudrait construire un barrage à la tête des rapides Baskatong, sur la rivière Gatineau, à environ un mille en aval de l'embouchure de la rivière Baskatong. Ces rapides coulent sur un lit de blocs erratiques de granit, et, actuellement, leur plus grande profondeur est de 3 pieds dans le chenal où passent les canots. Leur chute à présent représente au total une hauteur variable de 5 à 10 pieds. Au pied de ces rapides le roc est visible sur la berge ouest; et, à leur amont, sur 800 pieds environ sur celle de l'est. Il se peut donc que les blocs erratiques sur lesquels coulent les rapides se trouvent près de la surface du roc. A l'emplacement du barrage les berges sont formées par du sable et du gravier, la berge est ayant à peu près 18 pieds de haut et celle de l'ouest de 25 à 35 pieds. A 800 pieds environ au delà de l'emplacement du barrage le roc est de nouveau visible. A cet endroit la rivière a près de 310 pieds de largeur et son lit est presque plan.

Sur une longueur d'environ 15 milles, en amont de Baskatong, le cours de la Gatineau est exempt de rapides.

A environ 10 milles au nord de Maniwaki les eaux de la Gatineau atteignent le petit lac Saint-Joseph.

Entre Gracefield et Maniwaki, à l'est de la Gatineau, se trouve le grand lac des Commissaires, ou lac des 31-Milles, dont la superficie est d'environ 22 milles carrés, et qui, à son extrémité sud, reçoit les eaux du lac Penichangan, d'une étendue approximative de 5·7 milles carrés. A la décharge de ce dernier lac des marchands de bois ont construit un barrage. La différence des niveaux de l'eau entre ce point et le lac des 31-Milles, où se jettent un grand nombre de petits lacs, est de 15 pieds.

A l'extrémité nord du lac des 31-Milles se trouve un barrage construit par les marchands de bois. Ce barrage a 6 pieds de haut, 60 pieds de long, est établi sur du roc, et est muni de deux vannes de retenue à poutrelles de 8 et 12 pieds de longueur, sur une hauteur de 6 pieds. On pourrait facilement porter cette hauteur à 15 pieds, pour contenir toutes les crues de printemps, sans qu'il en résulte de grands dommages.

Le lac des 31-Milles déverse ses eaux dans le lac Mitchell par une chute d'environ 5 pieds, en aval du barrage.

Quant aux eaux du lac Mitchell elles passent par une courte et petite rivière dans le lac Old-Woman, à l'extrémité d'aval duquel se trouve un barrage construit sur le roc par les marchands de bois. Ce barrage a environ 35 pieds de long et 8 pieds de haut. Il est muni d'une vanne à poutrelles de 8 par 8 pieds, qui assure le surélèvement des eaux des deux lacs susmentionnés, dont la superficie totale, en surface, est de près de 1·5 mille carré. En aval de ce barrage les eaux forment une chute d'environ 10 pieds avant d'atteindre le lac Rond.

Ce lac Rond a une superficie d'environ 1·5 mille carré. A son extrémité d'aval se trouve un barrage de 6 pieds de hauteur, 40 pieds de longueur et 15 pieds de largeur à sa base, construit sur le roc par les marchands de bois. On pourrait porter à 15 pieds la hauteur de cet ouvrage. En aval du barrage dont il s'agit une petite rivière, peu longue, conduit les eaux dans le lac du Rat, avec une chute de 25 à 30 pieds sur la longueur de leur parcours.

Le lac du Rat a une superficie de 2·6 milles carrés, et, avec une chute de 10 à 12 pieds, déverse ses eaux dans la Gatineau, par la petite rivière Post. Il n'existe pas de barrage à l'extrémité d'aval de ce lac, où, chaque année, pénètrent les eaux de la Gatineau, qui élèvent son plan d'une dizaine de pieds.

La chute totale des eaux entre le lac des 31-Milles et la Gatineau est d'environ 60 pieds. Aussi ne pourrait-on pas établir un barrage sur la Gatineau qui retiendrait les eaux sur une telle hauteur. Mais au moyen de barrages relativement petits on pourrait retenir dans ces lacs toutes les crues de printemps de cette région.

Pendant la belle saison on surélève parfois de six pieds, et par deux fois, les eaux du lac 31-Milles.

Au pont de Maniwaki, le 22 août, le plan d'eau de la Gatineau se trouvait à 22 pieds au-dessous du couronnement de la pile, soit à 24·5 pieds au-dessous du plan des hautes eaux du dernier printemps.

APPENDICE N.

RAPPORT DE M. R. W. FARLEY, CONCERNANT L'EMMAGASINEMENT DANS LE BASSIN DE LA RIVIERE DU LIEVRE.

Le rapport que j'ai l'honneur de soumettre ci-après traite de la régulation et de l'emmagasinement des eaux de la rivière du Lièvre.

Comme je l'ai déjà dit, en 1904-5-6 j'ai étudié la possibilité de se servir des Grands Lacs où la rivière du Lièvre s'alimente, afin de les convertir en réservoirs d'emmagasinement, destinés à assurer l'égalité du débit de ce cours d'eau, dont on voudrait capter l'énergie hydraulique. Dans les tableaux A, B et C, ci-après, on trouvera en grande partie les résultats de mes observations et de mes recherches.

Le bassin de la rivière du Lièvre a une superficie approximative de quatre mille quarante-trois (4,043) milles carrés. Son débit, mesuré au rheumamètre pneumatique, à Buckingham, en février et mars 1905, est, d'après mes observations, de mille sept cent soixante (1,760) pieds cubes par seconde, et celui au moment des crues de douze mille cinq cents (12,500) pieds cubes par seconde. On remarquera cependant que ce dernier débit n'existe en mai que pendant quelques jours, sauf à de rares exceptions près.

Du 1er mai au 15 juillet, soit pendant une période de soixante et quinze jours, le débit moyen est d'environ neuf milles (9,000) pieds cubes par seconde. La rivière du Lièvre fournissant de l'énergie hydro-électrique, on ne pourrait réduire artificiellement son débit au-dessous de trois mille (3,000) pieds cubes par seconde sans donner lieu à des plaintes sérieuses. Si l'on admet donc la possibilité d'emmagasiner un volume d'eau pouvant fournir un débit de six mille (6,000) pieds cubes par seconde, on peut s'en faire une idée quand on saura qu'il représente, pour un jour, une tranche de 18½ milles carrés de superficie et d'un pied d'épaisseur, ou de mille trois cent quatre-vingt-sept et demi milles carrés par un pied d'épaisseur pour une période de 75 jours.

Avec ce rapport je donne un tableau où figurent les principaux lacs qu'on pourrait utiliser pour l'emmagasinement, leur superficie et leur capacité approximative. (*Voir* le tableau A.)

Le volume de l'emmagasinement que pourraient fournir les superficies n°s 1, 2, 3, 4, 5 et 6 du tableau A correspond au volume calculé des eaux que l'on pourrait recueillir pendant l'automne, les calculs ayant été établis d'après les mesurages de l'étiage aux débouchés des lacs. (*Voir* le tableau C.) Afin de faciliter la captation de la force hydraulique au moment de l'étiage, on sera obligé de se servir de l'emmagasinement en réservoirs, quitte à le renouveler pendant l'automne. Il serait inutile, à cet effet, d'établir des réservoirs plus grands que ceux qui figurent dans le tableau C. Cependant lorsqu'il s'agirait de la régulation des crues de printemps, on pourrait, dans certains cas, donner aux réservoirs une plus grande capacité, ainsi que l'indique le tableau B.

Lorsqu'on a déterminé la hauteur que l'on pourrait donner aux barrages, et la cote du plan auquel on pourrait maintenir l'eau, on a considéré soigneusement l'inondation des terres arables, la destruction des forêts de valeur, et les droits des riverains établis sur les bords des lacs et des rivières. Aussi la création des réservoirs mentionnés dans le tableau A ne causerait-elle que très peu ou point de dommages.

En construisant le barrage projeté en travers de la rivière principale, immédiatement en aval du débouché du lac, on pourrait créer un emmagasinement de 17,305

millions de pieds cubes, c'est-à-dire une tranche d'eau de 627 milles carrés sur un pied d'épaisseur, qui représente l'augmentation de capacité des lacs White-Fish et Des-Sables: nos 7 et 29 du tableau. Ce barrage se trouverait très franchement dans la partie d'aval de la rivière, puisqu'il ne serait qu'à cinquante (50) milles environ de Buckingham; et, par conséquent, en un point que l'on pourrait facilement atteindre: soit par bateau soit par téléphone; ce qui permettrait à la rivière Ottawa de bénéficier dans les 24 heures de toute manœuvre de régulation qui serait faite sur la rivière du Lièvre.

A l'endroit où l'on se propose de construire le barrage le lit de la rivière est rocheux, aussi ne devrait-on éprouver aucune difficulté à l'établir.

Il est certain qu'on submergera une certaine étendue de terres arables, mais leur perte sera insignifiante si on la compare aux multiples avantages qui résulteront de la création de l'emmagasinement projeté.

Le voisinage des autres lacs mentionnés dans le tableau C est inhabité. Les barrages qu'on se propose d'y construire n'occasionneront donc aucuns dommages.

Ci-joint vous trouverez une carte du bassin de la rivière du Lièvre, telle que dressée d'après les levés exécutés sous les ordres du ministère des Terres de la Couronne, de Québec, pour déterminer les limites des concessions forestières. Sur cette carte on verra l'emplacement des principaux barrages, qui ont été numérotés de façon à correspondre aux chiffres qui figurent dans les tableaux. On n'a encore fait qu'imparfaitement le levé d'une grande partie de cette région, c'est pourquoi un certain nombre des lacs qui s'y trouvent ne sont pas indiqués sur la carte susmentionnée.

TABLEAU A.

Référence n°	Noms des lacs.	Superficie en millions de pds carrés.	Hauteur du barrage au-dessus des basses eaux.	Volume de l'emmagasinement en millions de pieds cubes.
1	Coulotte et Nemiscachinque	610	9	5,490
2	Mejemangoos	302	12	3,790
3	Kiamika	180	7	1,260
4	Du Cerf	153·3	5	788
5	Serpent	55·8	22½	1,262·7
6	Des Ours	111·8	10	1,140·5
7	White Fish	613	15	9,185
8	Green, Croche et Rouge	96	8	788
9	Clay	46	8	388
10	Priest et St-Germain	28	8	224
11	Du Pin	20	10	200
12	Du Camp	30	8	240
13	O'Hara	27	8	216
14	Poche, François et Long	53	8	416
15	Rouges et Des Isles	177	8	1,416
16	Pike, Ecorce et Gauvin	150	8	1,200
17	Moreau	63	8	504
18	Des Cornes et Pike	85	8	680
19	Vison et Vieille	7	8	56
20	Brûlé, White-Birch	63	8	504
21	Porcupine et Windigo	58	8	464
22	Dog Fish	56	8	448
23	Tapanee	78	7	546
24	Waguabey	47	8	376
25	Red Pine	30	8	240
26	Echo	10	8	80
27	Windigo et Doré	112	7	784
28	Wazanasquahegan	179	8	1,432
29	Des Sables	110	8	880
		3,550·7—	1,252 p. mls.	34,908·2

TABLEAU B.

Référence n°	Noms des lacs.	Superficie en milles carrés.	Hauteur du barrage au-dessus des basses eaux.	Volume de l'emmagas. en milles carrés, par 1 pied de profondeur.
1	Coulotte et Nemiscachinque	21·9	15	328·2
2	Mejemangoos	10·9	20	216·6
3	Kiamika	6·4	7	45·2
4	Du Cerf	5·4	5	28·3
5	Serpent	2·0	22½	45·3
6	Des Ours	4·0	15	60·1
7	White Fish	21·9	25	549·7
8	Green, Croche et Rouge	3·4	8	28·3
9	Clay	1·6	8	13·9
10	Priest et St-Germain	1·0	8	8·0
11	Du Pin	0·7	10	7·2
12	Du Camp	1·0	8	8·6
13	O'Hara	0·9	8	7·75
14	Poche, François et Long	1·9	8	14·9
15	Rouges et des Isles	6·3	8	50·8
16	Pike, Ecorce et Gauvin	5·3	8	43·0
17	Moreau	2·2	8	18·1
18	Des Cornes et Pike	3·0	8	24·3
19	Vison et Vieille	0·2	8	2·0
20	Brûlé, White-Birch	2·2	8	18·1
21	Porcupine et Windigo	2·0	8	16·6
22	Dog Fish	2·0	8	16·0
23	Tapanee	2·7	15	42·0
24	Waguabey	1·6	8	13·5
25	Red Pine	1·0	8	8·6
26	Echo	0·3	8	2·85
27	Windigo et Doré	4·0	7	28·2
28	Wazanasquahegan	6·4	14	89·9
29	Des Sables	3·9	18	71·11
	Total	.....	.....	1,807·0

TABLEAU C.

Volume de la décharge des lacs ci-dessous mentionnés, mesurée à leurs débouchés en juillet et en août 1904.

1. Coulotte et Nemiscachinque..... 700 pieds cubes par seconde.
2. Mejemangoos..... 626 " "
3. Kiamika..... 162 " "
4. Du Cerf..... 162 " "
5. Serpent..... 116 " "
6. Des Ours..... 110 " "

TABLEAU D.

Référence n°	Noms des lacs.	Particularités physiques.
1, 2 et 24.....	Coulotte, Wemiscachinque et Waguabey.	Ces lacs appartiennent au régime supérieur extrême de la rivière du Lièvre, dans le voisinage de la ligne de partage qui sépare le bassin de cette rivière de celui de la rivière St-Maurice. Cette région est inhabitée, et à proximité de ses lacs on ne trouve que peu ou point de terre arable. Les forêts y sont considérables, mais seulement une faible partie d'entre-elles souffrira du surélèvement des eaux au niveau des barrages projetés.
3.....	Kiamika.....	Ce lac est situé dans une région agricole très peuplée. Cependant on ne causera aucuns dommages en surélevant son plan d'eau de 7 pieds, c'est-à-dire à la hauteur du barrage peu élevé que l'on a projeté.
4.....	Du Cerf.....	Le voisinage de ce lac est inhabité, aussi il ne se produirait pas de dommages même si on surélevait ses eaux de beaucoup au-dessus de 5 pieds, ainsi qu'on compte le faire. Néanmoins, comme son côté nord est bas et marécageux, il serait impossible de surélever considérablement son plan d'eau.
5.....	Serpent.....	Sur les bords de ce lac habitent deux ou trois colons, dont les propriétés seront inondées sur une étendue de quelques acres lors de la construction des ouvrages projetés, mais les dommages seront insignifiants, et n'affecteront aucun terrain boisé. Il n'y a pas de terres arables dans le voisinage de ce lac, dont les bords sont escarpés.
6.....	Des Ours.....	Il n'y a pas de colons autour de ce lac, dont les bords escarpés sont couronnés de montagnes. Les ouvrages y projetés n'occasionneront pas de dommages, vu l'absence de terres arables.
7 et 29.....	White Fish et Des Sables.....	Autour de ce lac habitent un certain nombre de colons. En général ses bords sont élevés, aussi l'inondation des terres arables qui résultera de la construction des ouvrages projetés ne sera pas considérable. Une petite scierie qui se trouve au débouché du lac White Fish ne travaille qu'aux basses eaux. Au printemps les eaux de crue de la rivière remontent dans ce lac, et suppriment la source d'énergie hydraulique nécessaire à la scierie.
8.....	Green, Croche, et Rouge.....	Il n'y a qu'un ou deux colons dans le voisinage de ces lacs. Leurs propriétés n'auront pas à souffrir du surélèvement des eaux projeté.
9.....	Clay.....	Les terres qui entourent ce lac sont toutes exploitées par des colons, cependant, comme un barrage existe déjà à son débouché, les ouvrages projetés n'occasionneront aucuns dommages.
10.....	Priest et St-Germain.....	Un certain nombre de colons vivent près de ces lacs, mais comme il y a déjà des barrages établis par l'industrie forestière à ses débouchés l'état de chose projeté ne causera pas de dommages.
11 et 12.....	Des Pins et Du Camp.....	Les bords élevés de ces lacs sont habités par des colons. Le surélèvement des eaux n'y causera pas de dommages.
13.....	O'Hara.....	Le voisinage de ce lac est inhabité. Les ouvrages projetés n'y causeront aucuns dommages.
14 et 15.....	Poche, François, Long, Rouge et Des Isles.....	Les terrains avoisinant ces lacs sont pour ainsi dire complètement colonisés, mais, comme leurs bords sont élevés, et que leurs débouchés sont déjà munis de barrages construits par l'industrie forestière, les ouvrages projetés n'y causeront pas de dommages.
16 et 17.....	Pike, Ecorce, Gauvin et Moreau.....	Quelques colons habitent dans le voisinage de ces lacs dont les bords sont escarpés. Les ouvrages y projetés n'inonderont qu'une très petite étendue de terres arables.
18.....	Des Cornes et Pike.....	Un ou deux colons habitent dans le voisinage de ces lacs. Les ouvrages qu'on y projette n'inonderont cependant que peu de terrain, ne causant que de petits dommages.
19.....	Vison et Vieille.....	Des collines entourent ces lacs, les barrages qu'on y projette n'inonderont que très peu de terrain.
20, 21 et 22....	Brûlé, White-Birch, Porcupine, Windigo et Dog-Fish.	Le voisinage de ces lacs est inhabité; des barrages établis par l'industrie forestière existent déjà à leurs débouchés; les ouvrages qu'on y projette ne causeront aucuns dommages.
23.....	Tapanee.....	Les bords élevés de ce lac sont inhabités; l'industrie forestière y a déjà construit un barrage; les ouvrages qu'on se propose d'y établir ne causeront aucuns dommages.
24, 25 et 27....	Waguabey, Red Pine, Windigo et Doré.	Il n'y a pas de colons dans le voisinage de ces lacs, dont les bords sont escarpés. Les ouvrages qu'on y projette ne causeront pas de dommages.
20.....	Echo.....	Les bords de ce lac sont habités par des colons, mais comme ses bords sont élevés, les ouvrages projetés ne causeront l'inondation que de peu ou point de terrain.

APPENDICE O.

RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LA MANŒUVRE DES NAVIRES DANS LES CHENAUX ETROITS, COUDES, ETC.

Les questions suivantes, qui ont trait à la manœuvre des navires marchands des Grands Lacs, et au transport en général, ont été complètement discutées avec le capitaine Norcross, de la flotte marchande Wolvin, qui est l'un des capitaines les plus expérimentés de la région des lacs. On sera à même de se rendre compte de la grande estime dont jouit le capitaine Norcross, et du grand poids que comportent ses opinions sur tout ce qui touche au transport par voies de navigation intérieure, lorsqu'on saura qu'il est à la tête de la flotte marchande de MM. Wolvin, dont le port d'attache est Duluth, Minnesota. Après une discussion complète des questions qui lui furent posées, le capitaine Norcross a eu l'obligeance de formuler brièvement ses réponses par écrit.

Q. La route par la rivière Ottawa n'est pas un canal, mais, plutôt, une amélioration de la rivière pour des fins de navigation. Conséquemment, il est nécessaire de creuser des passes ou chenaux dans le roc, dont la surface submergée est invisible: quelle devrait être, d'après vous, la largeur convenable de ces chenaux, pour qu'un navire moderne, employé sur les lacs puisse y naviguer sans danger?

R. Tous les chenaux creusés aux Etats-Unis, afin de permettre le passage de navires de 10,000 tonnes, ont prouvé qu'un chenal de 300 pieds est le plus étroit qui puisse être employé quand deux navires peuvent avoir à s'y croiser. Je crois donc qu'un chenal de 500 pieds de largeur permettrait à deux vapeurs de se croiser à toute vitesse.

Q. La courbure que l'on doit suivre pour doubler la pointe Stribling, à l'extrémité de l'île au Sucre, est la plus accentuée de la route des lacs, lorsqu'on va de Duluth à Buffalo. Pensez-vous qu'il soit sans danger de doubler cette pointe soit de jour soit de nuit?

R. Je le crois, d'autant plus que tous nos plus grands navires qui ont l'habitude de naviguer sur la rivière du Sault-Sainte-Marie, en tout temps, jour et nuit, n'ont jamais éprouvé d'accidents en doublant cette pointe. D'où ma croyance en la parfaite sécurité de la navigation en ces parages. Cette remarque s'applique aussi au coude du Campement des matelots. Un seul accident, en effet, s'est produit à ce dernier endroit, et il fut occasionné par un défaut de la machinerie du gouvernail du navire.

Q. Est-ce que la navigation, à ces coudes, ne présente pas de plus grandes difficutés quand deux courants s'y croisent?

R. Oui.

Q. Est-il plus facile de suivre une courbure par bâbord ou par tribord?

R. Avec un grand vapeur, il est toujours plus difficile de suivre une courbure à bâbord, car si l'on s'aperçoit, après avoir franchement mis la barre à tribord que le navire ne pourra suivre la courbure sans se heurter au côté opposé du chenal, il est impossible de faire machine en arrière, parce qu'en renversant brusquement la vapeur la tendance du navire est de porter sa poupe à bâbord, tandis qu'en virant sur tribord, si l'on s'aperçoit que le vapeur n'obéit pas convenablement, il est facile de faire machie en arrière, ce qui diminue sa vitesse et porte sa proue sur bâbord le remettant dans la bonne voie.

Q. Ne serait-il pas préférable, capitaine, d'établir des feux de direction afin de déterminer chaque courbure du chenal, et, en outre, de construire, à intervalles déterminés, des cribs de balisage sur les bords latéraux extrêmes du chenal?

R. Oui, cela serait très avantageux.

Q. Toutes les fois qu'une île barre le chenal, ne serait-il pas préférable de le bifurquer, afin que les navires allant dans un sens passent d'un côté de l'île, tandis que ceux naviguant en sens contraire passent de l'autre côté?

R. Cela vaudrait beaucoup mieux.

Q. Maintenant, passons aux écluses. Quelle serait, selon vous, la dimension convenable d'une écluse pour cette route?

R. Je vous conseille de construire des écluses de 800 pieds de longueur et de 100 pieds de largeur, car je suis d'avis qu'un grand vapeur qui entre dans une écluse doit pouvoir manœuvrer à son aise. En effet, si un petit navire peut impunément heurter les bajoyers, il n'en va pas de même avec un navire de 15,000 tonnes, si l'on tient compte du poids du vapeur et de sa cargaison. Dans ce cas le choc pourrait occasionner un grave accident.

Q. Au point de vue financier, quelle est la façon de procéder quant aux vapeurs des lacs; c'est-à-dire, à quelles conditions sont-ils construits et livrés à leurs propriétaires?

R. Aux Etats-Unis, et lorsqu'il s'agit de navigation intérieure, on a l'habitude de former une compagnie dont le capital-actions équivaut à la moitié environ ou à un peu plus de la moitié du coût de construction. La compagnie fournit alors les fonds nécessaires à l'exécution des vapeurs et les fait construire. Il est à remarquer que le capital-actions est complètement payé, et que le reste en est garanti, la compagnie de constructions navales prenant tous les titres de garantie et les amortissant au taux de dix pour cent par an. L'intérêt payé sur ces titres est de cinq pour cent.

Q. Se plaçant au point de vue des armateurs, les transports par voie de navigation intérieure offrent-ils un placement de fonds rémunérateur?

R. Tout navire de première classe, de 7,000 tonnes ou plus, rapporte de 10 à 12 pour 100 aux actionnaires, sur leur placement initial, après les retenues de dix pour cent d'amortissement sur les titres de garanties, et de l'intérêt que comportent ces titres, ce qui a permis, dans nombreux cas, de verser au fonds d'amortissement dix pour cent de la valeur totale du navire.

Q. Conséquemment, les taux qui ont existé jusqu'ici ont été raisonnablement rémunérateurs?

R. Oui.

Q. A-t-on éprouvé quelque difficulté à embarquer le grain dans les ports des lacs du haut Canada?

R. Non.

Q. Avez-vous éprouvé quelque difficulté, à Buffalo, eu égard à l'impossibilité dans laquelle se seraient trouvés les chemins de fer de transporter le grain, ou de l'emmagasiner?

R. Oui.

Q. Quels sont, selon vous, les avantages du transport par voie navigable, de l'extrémité des lacs à l'océan?

R. Les avantages que possède une route toute de navigation jusqu'à l'Atlantique, sur une route mixte, (navigation et voies ferrées), sont la réduction des taux de transport, et, aussi, une livraison plus rapide des marchandises.

Q. Quels sont, d'après vous, les avantages de cette route, par comparaison à celle du Saint-Laurent, pour le transport des marchandises expédiées de l'est ou de l'ouest?

R. Le grain, par exemple, pourrait être transporté de Port-Arthur, par le canal maritime de la baie Georgienne, à raison de 2 cents par boisseau environ; tandis que, comparativement, son transport coûte en moyenne 1½ cent (taux de fret) pour le rendre à Fort-Colborne, plus un demi-cent pour transbordement, et il faut ajouter à ces chiffres 2½ cents pour le fret d'un navire de 2,000 tonnes qui le transporte de Port-Colborne à Montréal.

Q. Quelle est la méthode la plus satisfaisante de marquer le chenal: bouées, cribs, levées, séries de feux, ou combinaison de tout ceci?

R. Des bouées et des séries de feux, et des bouées à gaz alternativement. Lorsque possible on devrait employer des cribs au lieu de bouées.

REMARQUE.—Le commodore Norcross pense que, étant données les conditions ci-après, la largeur minimum du chenal devrait être:—

	Navire seul.	Deux navires se croisant.
(*a*) Pour roc au-dessus du plan d'eau.....	150 pds.	300 pds.
(*b*) Pour roc sous l'eau.....	200 "	300 "
(*c*) Pour de la terre au-dessus du plan d'eau.	150 "	300 "
(*d*) Pour de la terre sous l'eau.....	200 "	300 "

Afin de donner plus de clarté à ses assertions le commodore ajoute: "Quoiqu'il soit possible à un grand navire, marchant à petite vitesse, de passer dans un chenal de cent cinquante pieds de largeur, il ne peut, néanmoins, rencontrer sans danger un navire allant dans le sens opposé. Dans ce cas, la largeur du chenal ne devrait pas être de moins de 300 pieds, attendu que les vapeurs et spécialement les barges, dévient toujours lorsqu'ils se rencontrent, à cause de l'aspiration produite par les deux navires. Or, si pendant que se produit la déviation, la poupe se rapprochait de la berge la plus voisine, il faudrait très probablement stopper et faire machine en arrière, pour remettre le navire dans la bonne voie".

Q. Quelle devrait être, à votre avis, la largeur minimum du chenal, aux coudes, pour que l'on y puisse naviguer sans danger?

R. Cela dépend de la nature de la courbure. La poupe d'un navire devrait être au moins à cent pieds de la berge, tandis que sa proue parcourrait le centre du chenal en suivant la courbure, et à deux fois cette distance si le vapeur doit en rencontrer un autre, ou un train de bateaux.

Q. D'après les renseignements actuels, quelles sont à votre avis les dimensions minima d'une écluse susceptible de recevoir tous les bateaux destinés à la navigation dans le canal maritime de la baie Georgienne?

R. Longueur: 800 pieds, largeur: 100 pieds, tirant d'eau au-dessus du seuil: 23 pieds.

Q. Résulte-t-il un grave inconvénient pour les bateaux placés à la tête d'amont des écluses canadiennes et américaines au Sault-Sainte-Marie par suite du courant produit lors du remplissage des écluses?

R. Un grave inconvénient.

Q. Se produit-il un courant nuisible dans ces écluses au moment du remplissage?

R. Non.

Q. Se produit-il un courant nuisible dans ces écluses au moment de la vidange?

R. Oui.

Q. Se produit-il un courant nuisible en aval de l'écluse au moment de la vidange?

R. Très peu.

Q. Quelles sortes de défenses estimez-vous les meilleures le long de la jetée d'entrée?

R. Des défenses en bois placées sur les encaissements, mais non flottantes.

Q. Pensez-vous qu'il est nécessaire d'avoir des défenses dans les écluses, et dans ce cas, de quelles espèces, verticales ou horizontales, ou mixtes?

R. Ce n'est pas indispensable, mais cependant utile. Si l'on emploie des défenses, elles doivent être horizontales.

Q. De quel genre de défenses les navires des lacs sont-ils munis présentement?

R. Les grands navires n'en portent pas; ceux de 7,500 tonnes en ont du type horizontal, mais elles sont appelées à disparaître.

Q. Quelle est la vitesse des navires des lacs en traversant des chenaux dragués d'une largeur de 200 à 500 pieds?

R. Les navires peuvent en toute sécurité conserver une vitesse de six milles à l'heure dans des chenaux dragués d'une largeur de 200 à 300 pieds. Dans un chenal de 500 pieds de largeur, ils peuvent marcher à pleine vitesse.

Q. Quelle est la tendance générale quant aux dimensions des navires, comme longueur, largeur et tirant d'eau? Quel sera, dans votre opinion, le type ordinaire probable des navires des lacs dans quelques années?

R. La tendance générale pour le transport simple des marchandises est d'employer des navires de 9,000 tonnes, ayant 545 pieds de long, 55 pieds de large au maître-bau et 21 de profondeur. Les aciéries en construisent aussi de plus grands.

Q. Quelle doit être la hauteur du sommet des quais d'amarrage au-dessus de l'eau?

R. Environ six pieds.

Q. Quelle doit être la distance entre les pieux d'amarrage?

R. Cent pieds.

Q. Pourquoi vous objectez-vous à l'emploi de défenses flottantes?

R. Parce qu'étant aussi rapprochées, elles font porter le choc d'ensemble du navire sur une surface restreinte, et qu'ainsi elles tournent souvent sur can.

Q. Quel est le modèle de pieu qui permet d'attacher le plus rapidement les amarres?

R. Toute espèce de pieu en fer qui est au-dessus du niveau du quai.

Q. Peut-on utiliser des bollards en contre-bas du sol tels qu'employés dans le port de Montréal?

R. Ce type ne convient pas au genre de travail d'un canal.

Q. Existe-t-il un courant en amont de l'écluse de Poe pendant son remplissage?

R. Oui, ce courant existe et les navires tirent si fortement sur leurs amarres qu'il est nécessaire de faire machine en arrière.

Q. Que pensez-vous des défenses dans les écluses?

R. On devrait placer des défenses horizontales le long des bajoyers pour empêcher les noix des rivets de plaques d'être rongées par le frottement constant le long des parois. Un navire qui a coulé l'automne dernier (1905) a probablement eu sa coque disjointe le long d'une ligne de rivets qui avaient été usés. J'ai constaté *de visu* l'usure des rivets d'un navire qui se trouvait dans une écluse.

Q. Quel est votre avis sur l'ébrasement des jetées d'accès des écluses?

R. J'estime que la jetée sur le côté tribord doit avoir un ébrasement de $\frac{1}{10}$, soit de 60 pieds pour une longueur de 600 pieds.

Q. Y a-t-il de la lame dans les écluses du Sault-Sainte-Marie pendant qu'on les vide ou qu'on les remplit?

R. Dans l'écluse américaine, il y a une forte lame; dans l'écluse canadienne, il ne s'en produit pas; mais dans les deux, le courant entraîne le navire vers le bas. On n'a pas encore signalé d'accidents.

Q. Quelles seront les dimensions futures des navires des lacs?

R. Elles ne peuvent guère être augmentées tant que les facilités d'accès, les entrepôts, etc., n'auront pas été améliorés. Les navires auront probablement 625 pieds de long par 70 de large au maître-bau. J'estime qu'un bateau de 7,500 tonnes, c'est-à-dire de 480 pieds de long par 52 de large au maître-bau est tout ce qu'il faut. Un bateau de ce modèle exigera une écluse de 500 pieds de long et 60 pieds de large.

Q. Que pensez-vous de l'importance future de la route par la rivière Ottawa?

R. Si le trajet de Port-Arthur à Montréal et retour peut s'effectuer en quinze jours, cela révolutionnera entièrement le commerce des transports. Cela donnerait un taux de 2 cents par boisseau rendu à Montréal.

Q. Une profondeur de 21 pieds peut-elle être considérée comme définitive à travers la rivière Sainte-Marie ainsi qu'entre les lacs Huron et Erié?

R. Je pense que 21 pieds représentent la profondeur maximum exigible pendant de longues années.

Q. Les ports des lacs Supérieur et Erié ont-ils la profondeur suffisante pour permettre des tirants d'eau supérieurs à 21 pieds?

R. Ceux du lac Supérieur s'y prêtent; ceux du lac Erié, non.

Q. En admettant pour un canal, disons une largeur de 150 pieds dans le roc, avec des parois perpendiculaires et une profondeur de 22 pieds permettant un tirant d'eau

de 20 pieds, une augmentation de profondeur de 5 ou 6 pieds sous la quille fournirait-elle une meilleure manœuvre au navire?

R. Non, car ce navire devra de toute façon marcher à vitesse réduite."

Le capitaine Norcross résume ensuite ses opinions sur les voies de transports et les taux de fret comme il suit:—

En prenant le blé comme type de marchandises, en 1905, le prix total du transport depuis l'extrémité des Grands Lacs, de Buffalo jusqu'à la mer par la voie du New-York Central, a été de 5 cents et par la voie du canal de Buffalo de 5 cents et 3 huitièmes. Ces chiffres ont été les plus bas de la saison. En automne, ils sont montés à 10 cents pour le transport par voie ferrée et à 10 cents et demi par voie des canaux. Les motifs de la préférence donnée à la voie des canaux étaient l'absence de frais d'emmagasinage et l'impossibilité presque absolue de s'assurer auprès des compagnies le nombre de wagons suffisants pour permettre de délivrer le grain en temps voulu dans les ports afin de concorder avec les départs des paquebots océaniques. Ces taux comprennent toutes les dépenses, sauf lorsque le grain doit rester plus de dix jours dans les élévateurs à Buffalo; il y a lieu d'ajouter alors une charge additionnelle d'un quart de cent par chaque série ou fraction de série de dix jours supplémentaires. Je puis dire ici que le manque de wagons à Buffalo au cours du présent automne est un grave inconvénient pour l'expéditeur qui se trouve ainsi fréquemment dans l'impossibilité de faire correspondre ses envois avec les départs océaniques. Si le canal maritime de la baie Georgienne était terminé et susceptible de recevoir nos navires marchands les plus grands et les plus modernes, le blé pourrait être transporté à Montréal au taux de 2 cents et un quart par boisseau, ce qui donnerait au navire une belle marge de profit. Si ce canal est construit suivant les dispositions que m'ont exposées les ingénieurs, il sera possible à un navire d'accomplir le trajet de Port-Arthur à Montréal et retour sans cargaison, dans l'espace de quinze jours, y compris quatre jours d'arrêt à Montréal pour son déchargement.

J'ai la ferme conviction que si vous construisez le canal maritime de la baie Georgienne, le grain ne sera que l'un des nombreux produits qui en bénéficieront. Les avantages et les conditions concernant son transport s'appliqueront aussi à toutes les autres marchandises non transbordées à destination de l'est ou de l'ouest.

APPENDICE P.

INFORMATIONS CONCERNANT LES CHENAUX DE JONCTION DES GRANDS LACS.

Par M. S. J. Chapleau, M.A. Soc. Can. I.C., Am. M., Soc. I.C.

Il peut être utile de passer en revue les améliorations exécutées aux chenaux de jonction des grands lacs, Supérieur, Huron et Erié, pour se faire une idée des profondeurs qu'on y rencontre ainsi que des développements futurs susceptibles d'être entrepris dans ce sens.

Les premiers travaux exécutés avaient pour but de permettre le passage aux rapides de la Rivière-Sainte-Marie que l'on appelait à cette époque le " Sault-Sainte-Marie ".

Ces rapides ont une longueur de trois quarts de mille et une largeur d'un demi-mille; leur chute varie de 16 à 20 pieds. Les améliorations consistaient dans la construction d'un canal et d'une écluse sur la rive canadienne; l'entreprise avait été conduite par la *Northwest Fur Company* en 1797-98. L'écluse avait 38 pieds de long, 8¾ de large, et une chute de 9 pieds; elle était établie en maçonnerie avec plafond, seuils et portes en bois, et située juste au pied des rapides, dont l'excédant de chute était franchi par remorquage. Cette écluse fut détruite en 1814 par les troupes des Etats-Unis.

Sans nous étendre davantage sur l'histoire des débuts des moyens de transport sur les Grands Lacs Supérieurs, nous pouvons dire que le développement des chenaux de jonction a pris naissance lors de la construction de la volée de deux écluses et du vieux canal qui les précède au Sault-Sainte-Marie, Michigan, exécutée en vue du rachat de la chute de 18 pieds des rapides Sainte-Marie en cet endroit, et qui constituait la première voie de communication entre le trafic du lac Supérieur et celui des lacs suivants.

Ces ouvrages furent commencés le 4 juin 1853, et, le 18 juin 1855, on effectua le sassement du premier navire. Les écluses avaient chacune 350 pieds de long, 70 de large, 11½ de profondeur d'eau au-dessus des seuils, et une chute de 9 pieds. Leur construction fut suivie pendant plusieurs années par des travaux d'amélioration exécutés dans les ports des lacs situés vers l'amont, et consistant en creusages, etc., jusqu'à ce qu'on reconnut qu'il était nécessaire d'obtenir dans le canal du " Soo " un tirant d'eau supérieur pour satisfaire aux conditions exigées non seulement par l'accroissement des dimensions des navires des lacs déjà existants ou en construction, mais aussi par l'énorme augmentation de l'importance du trafic, les écluses primitives ne suffisant plus aux besoins du moment.

On construisit donc l'écluse et le canal de Weitzel, que l'on appelait à cette époque: canal maritime des chutes Sainte-Marie; le nom de Weitzel demeura ignoré au cours des développements successifs jusqu'au moment actuel où nous le trouvons appliqué à la partie du grand canal sur la rive du Michigan.

Le contrat pour la construction de l'écluse Weitzel fut signé le 20 octobre 1870, la première pierre posée le 25 juillet 1876, et le premier sassement exécuté le 1er septembre 1881. Le sas a 515 pieds de long entre les chardonnets, et une largeur de 80 pieds, réduite à 60 aux portes. La chute est de 18 pieds (correspondant à la chute maximum des rapides Sainte-Marie), et la profondeur au-dessus des seuils de 17 pieds; les seuils se trouvent ainsi disposés à un pied au-dessous du plafond du canal pour éviter d'être détériorés au moment du passage des navires.

Jusqu'à cette époque, le chenal de la rivière Sainte-Marie en aval des chutes suivait la frontière internationale jusqu'à l'est de l'île Sugar; de 1857 à 1869, on le creusa à 12 pieds, et de 1879 à 1883, à 16 pieds.

L'achèvement de l'écluse Weitzel prouva que le chenal en aval de la rivière deviendrait à un moment insuffisant vu l'augmentation du trafic, à cause de son tracé tortueux, de navigation difficile, et qui nécessitait un balisage compliqué de séries de feux et de bouées.

Aussi, de 1892 à 1894, améliora-t-on la route par le lac Hay ou le chenal Middle-Neebish jusqu'à l'ouest de l'île Sugar, en la creusant jusqu'à une profondeur de 20 pieds correspondant au niveau moyen du lac Huron vers l'aval. Des circonstances semblables à celles mentionnées précédemment, en particulier le creusage des ports des lacs et la construction de cargos de plus grandes dimensions, ainsi que l'augmentation de trafic qui en résulta, nécessitèrent la construction de deux écluses supplémentaires aux rapides du Sault-Sainte-Marie, l'écluse canadienne et le canal sur la rive d'Ontario, et l'écluse de Poe (comprise dans le canal déjà existant), établie sur l'emplacement de la volée primitive de deux écluses située sur la rive du Michigan.

L'écluse canadienne a 900 pieds de long entre les chardonnets dans le sas, 60 pieds de large, et 22 pieds de profondeur au-dessus des seuils; elle a été commencée en 1888 et ouverte à la navigation le 9 septembre 1895.

L'écluse de Poe a 800 pieds de long entre les chardonnets dans le sas, 100 pieds large, et 22 pieds de profondeur au-dessus des seuils; elle a été commencée en 1887 et ouverte à la navigation le 3 août 1896.

Se basant sur les dimensions des nouvelles écluses telles que fixées par contrat, les armateurs construisirent des cargo-boats proportionnés à ces données, sans s'occuper vraisemblablement des chenaux de jonction conduisant à la rivière Sainte-Marie, ou des chenaux unissant les lacs Huron et Erié, prévoyant que, sans aucun doute, ces chenaux seraient aménagés au moment voulu pour admettre des calaisons correspondant aux profondeurs des nouvelles écluses au-dessus de leurs seuils.

Il fallut donc creuser et élargir de nouveau les chenaux de jonction de la rivière Sainte-Marie, et, après l'achèvement des écluses canadiennes et de Poe, on disposa d'une profondeur d'eau de 21 pieds au niveau moyen du lac Huron.

Entre les écluses et le plan d'eau du lac Huron, la rivière présentait au début une chute d'environ 3 pieds, sa cote variant selon les fluctuations du lac. Le creusage des chenaux de jonction augmenta la superficie sectionnelle, et par conséquent le débit, ce qui diminua la pente de la rivière et abaissa la cote de surface au pied des rapides au-dessous de son niveau primitif.

Les cotes des seuils d'aval, ou plus exactement celles des radiers des écluses canadienne et de Poë, furent établies selon la hauteur minimum connue du plan d'eau au pied des rapides à l'époque de la construction, et probablement sans tenir compte de l'effet des améliorations éventuelles que l'on pourrait exécuter sur la rivière dans la direction d'aval.

Il en résulta que l'on n'obtint au-dessus des radiers des écluses qu'une calaison inférieure à celle pour laquelle elles avaient été construites, la hauteur de l'eau n'atteignant pas 19 pieds à l'époque des extrêmes eaux basses du lac Huron (cote 579·26).

Depuis 1897, l'augmentation de tonnage fut de 300 pour 100, ce qui nécessita, en 1903, l'aménagement d'un nouveau chenal connu sous le nom de Neebish-Ouest et qui relie les lacs Hay et Mud. Cette nouvelle voie navigable fut achevée l'an dernier et ouverte au commerce le 16 août 1908; elle permet le passage des écluses au lac à des navires calant 20 pieds, (sa profondeur nette étant de 21 pieds), même si le lac Huron atteignait le plus bas niveau connu jusqu'ici.

Les travaux d'amélioration des pentes de la rivière en amont du lac Huron ont été exécutés dans le but d'assurer la profondeur requise au cours de semblables périodes; en d'autres termes, le plan de fond est maintenu à 21 pieds au-dessous de la surface du courant au moment où le lac Huron se trouve à la cote 579·0, c'est-à-dire à 0·26 pied au-dessous du niveau des extrêmes eaux basses.

On a fait disparaître les hauts-fonds situés en amont des rapides de manière à assurer une profondeur égale à l'époque des basses eaux du lac Supérieur.

Vu l'affluence exceptionnelle des demandes de passage aux écluses, et aussi pour obtenir le maximum de rendement des chenaux d'amont, il est question de construire sur la rive du Michigan une nouvelle écluse, qui portera le nom d'écluse Davis.

Cette écluse aura 1,350 pieds de long et 80 de large dans le sas, avec une hauteur d'eau au-dessus des seuils de 24½ pieds après régulation et à l'époque des basses eaux extrêmes vers l'aval. Cette profondeur dépasse les exigences de la calaison courante qui est déterminée par le tirant d'eau disponible dans les biefs d'aval, et a pour but de faciliter l'entrée et la sortie des navires dans l'écluse.

Les canaux actuellement existants en amont de l'écluse sur les deux bords de la rivière ont une profondeur de 25 pieds au-dessous du plan d'eau du lac Supérieur, lequel sera maintenu à la cote ou au-dessus de la cote 601·75 au moyen d'ouvrages de régulation placés en amont des rapides, et de la commande du débit alimentant le canal qui fournit la force motrice sur les deux bords de la rivière d'après un règlement imposé par la Commisison internationale des voies navigables.

L'abord d'amont de la nouvelle écluse est disposé pour admettre la même profondeur au-dessous du même niveau du lac Supérieur coté 601·75.

La profondeur de 25 pieds aux abords du canal vers l'amont est destinée à permettre aux vaisseaux d'attendre sans danger leur tour de sassement au moment où la surface de l'eau s'abaisse par suite du remplissage du sas.

A l'extrémité inférieure du lac Huron, au point de départ de la rivière Saint-Clair, à d'autres endroits le long de celle-ci, et dans la partie supérieure du lac Saint-Clair, on a pratiqué des creusements jusqu'à une profondeur de 21 pieds, et à travers les plaines Saint-Clair jusqu'à 20 pieds au-dessous d'un plan fictif coté 581·6, lequel plan a été adopté pour la surface de l'extrémité d'aval du lac Huron, ainsi que de la rivière et du lac Saint-Clair qui y est réuni. Cette cote 581·6 dépasse de 2·34 pieds celle du niveau extrême des eaux basses, et de 2·6 le plan de comparaison ayant servi à établir les plans de fond de la rivière Sainte-Marie à l'autre extrémité du lac.

Dans le cas du minimum des eaux basses, il n'y aurait plus que 18·7 pieds d'eau dans le chenal à l'extrémité d'aval du lac Huron, à sa jonction avec la rivière Saint-Clair, et en différents points de cette dernière, et seulement 17·7 pieds à travers les bas-fonds du lac Saint-Clair.

Il semble improbable que l'on cherche à obtenir dans les chenaux d'amont une profondeur supérieure à 21 pieds au moment de la période des eaux basses extrêmes des lacs ainsi reliés. Les premières améliorations furent exécutées en 1866, dans le lac Saint-Clair, que l'on aménagea de manière à admettre la calaison de 9 pieds déterminée par les anciennes écluses du "Soo", à ce moment achevées. Depuis, on les poursuivit au même endroit ainsi que dans d'autres chenaux, jusqu'à l'époque actuelle, pour satisfaire à l'augmentation des calaisons telles qu'admises par l'écluse Weitzel, et, peu après, par les écluses canadienne et de Poë; celles concernant cette dernière ne sont toutefois pas encore complètement déterminées. La nouvelle écluse Davis admettra, après son achèvement, des calaisons supérieures à celles d'autrefois—24 pieds—; mais pour obtenir cette profondeur sur toute sa longueur, il faudra creuser de 4 pieds les chenaux des rivières Sainte-Marie et Saint-Clair, du lac Saint-Clair et de la rivière Détroit. Cette entreprise entraînera des travaux considérables pendant plusieurs années, et des dépenses énormes.

De plus, il n'existe dans les lacs Supérieurs qu'un petit nombre de ports susceptibles d'admettre actuellement des calaisons de 21 pieds pendant la période des eaux basses extrêmes et leur creusage à une profondeur de 25 pieds serait un travail aussi important que celui à exécuter dans les chenaux de jonction.

On se demande si la profondeur de 21 pieds ne peut suffire à satisfaire aux exigences futures de la navigation. Une limite de calaison de 20 pieds aux extrêmes eaux basses correspond à une limite de 22 à 23 pieds pendant la saison estivale; comme, d'autre part, chaque pouce supplémentaire de tirant d'eau représente une aug-

mentation de capacité de 60 à 80 tonnes (selon la nature des marchandises), dans les grands transports, il semble que l'accroissement naturel du nombre de ces derniers joint au développement probable des facilités de passage aux chutes du Sault grâce à la construction d'un plus grand nombre d'écluses de même capacité que les ouvrages actuels, suffiront aux besoins de l'augmentation du trafic d'une manière plus économique que si l'on approfondissait les chenaux de jonction.

Le creusage supplémentaire de ces chenaux de jonction aurait encore une autre conséquence, car l'augmentation de la superficie sectionnelle de la décharge d'un chenal quelconque de pente déterminée entraîne la modification de ladite pente et tend à provoquer l'abaissement du niveau du bassin supérieur.

Dans le cas actuel, une augmentation de superficie sectionnelle sur le parcours du canal de jonction entre les lacs Huron et Erié affecterait la cote de surface du premier, peut-être pas immédiatement, et, en tous cas, jamais d'une manière brusque, mais diminuerait graduellement les moyennes mensuelles du plan d'eau du bassin Huron-Michigan, et, par suite, la limite du niveau admis pour la navigation aux eaux basses extrêmes.

L'effet de cette modification de régime se ferait sentir à un moment quelconque, et peut-être d'une manière sérieuse, dans les ports des lacs Huron, Michigan, et de la baie Georgienne.

La décharge traversant le canal de drainage principal de Chicago influe tout d'abord sur le niveau du bassin Huron-Michigan, et, à l'heure actuelle, le problème des quantités d'eau dont on peut disposer pour cette voie est devenu une question internationale qui concerne au plus haut point les intérêts de la navigation sur les Grands Lacs.

Dans un rapport en date du 10 avril 1905, adressé par Charles E. L. B. Davis, lieutenant-colonel du génie, au directeur des services du génie de l'armée américaine, se trouve cette déclaration: "La seule partie du chenal maritime non encore approfondie au-dessous de 21 pieds comprend le lac Saint-Clair, la rivière Saint-Clair, et l'extrémité inférieure du lac Huron." Il est probable que cette section des chenaux de jonction sera bientôt creusée jusqu'à un minimum de 21 pieds au-dessous du plan de comparaison coté 579·0 adopté pour le lac Huron, ainsi que des niveaux correspondants du lac et de la rivière Saint-Clair.

On améliore activement à l'heure actuelle la rivière Détroit ainsi que le chenal existant, sauf à Ballards-Reef, leur donnant une profondeur de 21 pieds au-dessous d'un plan coté 571·0, et de 19·2 pieds à Ballards-Reef. Ces travaux sont les premiers exécutés en aval du lac Saint-Clair.

Ce plan d'eau amélioré domine de 0·3 pied le niveau extrême des eaux basses navigables du lac Erié, et il est de 1·8 pied plus bas que le plan amélioré des ports du dit lac.

On établit actuellement un nouveau chenal, dit chenal Livingstone, dans la rivière Détroit inférieure, depuis un endroit situé en amont d'Amhersburg, Ontario, jusqu'en eau profonde dans le lac. Après achèvement, il aura une profondeur de 22 pieds dans la partie creusée en terre, et de 23 pieds dans celle établie dans le roc, au-dessous de la cote 571·0.

D'après ce qui précède, on voit que la limite de calaison admise dans les lacs supérieurs est déterminée par les profondeurs des chenaux à l'extrémité inférieure du lac Huron, de la rivière Saint-Clair, et du lac Saint-Clair, qui toutes dépendent de l'état du niveau du lac Huron.

Il ne faudrait pas en conclure cependant que la limite probable des tirants d'eau admissibles pendant la saison de la navigation soit de 19 pieds; elle peut à certaines périodes s'augmenter considérablement et atteindre même 23 pieds, car on ne doit pas oublier que les profondeurs disponibles dans les chenaux artificiels sont régies par les variations de niveau des lacs qu'ils relient.

Quant à la question d'un creusage futur des chenaux de jonction entre les lacs Erié, Huron, et Supérieur, permettant d'obtenir une profondeur supérieure à celle de 21 pieds aux extrêmes eaux basses telle qu'on est en train de l'établir, nous donnons ici

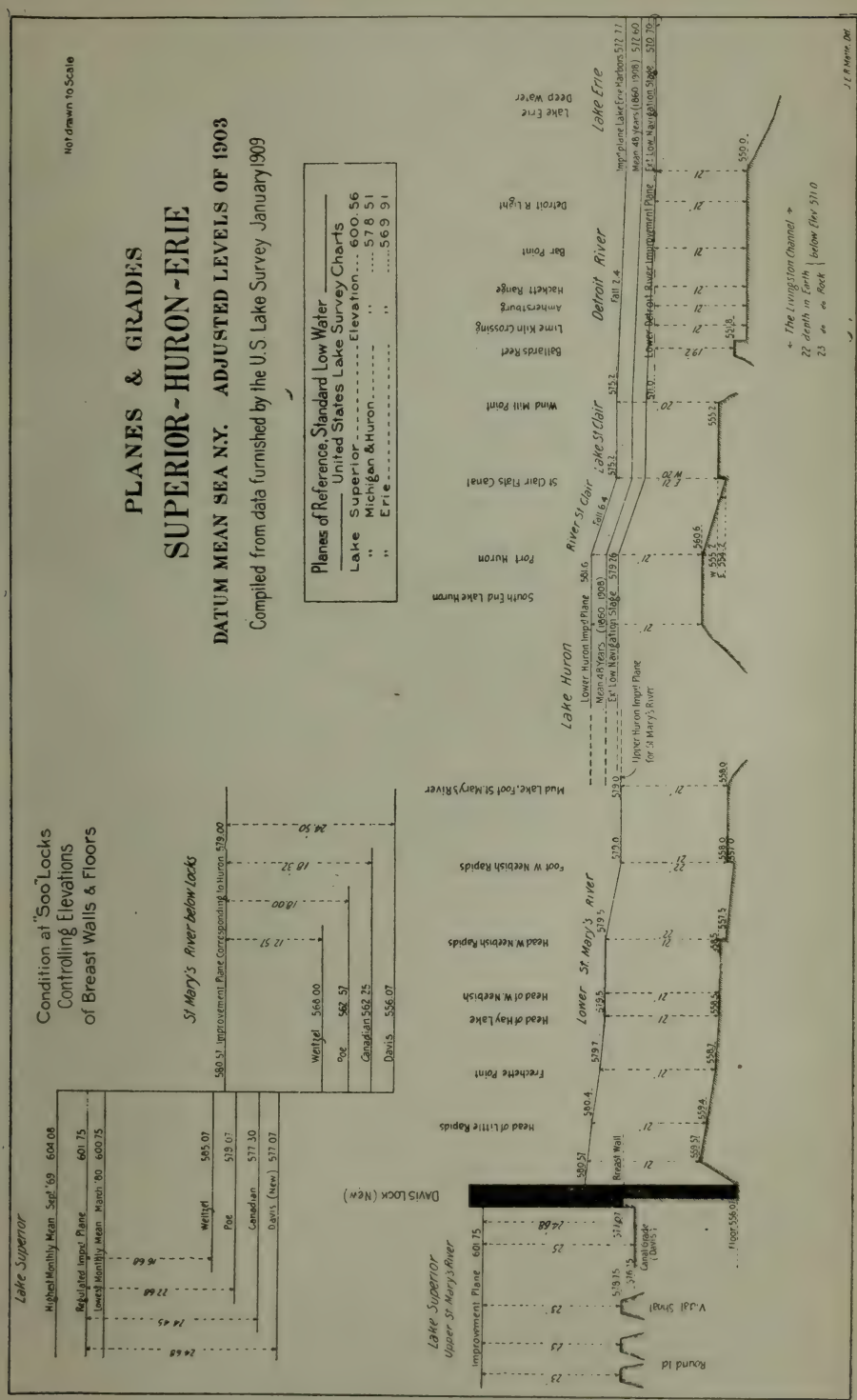
l'extrait suivant d'un rapport de Charles E. L. B. Davis, lieutenant-colonel du génie de l'armée américaine, au général de brigade A. Mackenzie, directeur des services du génie, en date du 12 janvier 1906, et dans lequel il considère en particulier le chenal Livingstone et en général les chenaux de jonction des lacs:—

"Nous recommandons l'adoption d'une profondeur de 22 pieds pour ce chenal parce que l'accroissement futur du commerce peut justifier les dépenses nécessaires au creusage d'un pied de plus que la profondeur actuelle (21 pieds), tandis que le prix de l'établissement d'un tirant d'eau de 25 pieds dans ces chenaux et les ports qui en dépendent présenterait probablement un obstacle insurmontable, tout au moins pendant encore de longues années à venir."

Pour bien faire ressortir les conditions actuelles régissant les chenaux de jonction entre les lacs supérieurs, la profondeur aux écluses du Sault, ainsi que les divers plans de comparaison et cotes de surfaces correspondants, on a inséré à la page 537 du présent rapport une série de profils exécutés par Andrew J. Swift, Junior Engineer, du bureau des levés des lacs américains, et par l'auteur, d'après les données fournies par le service des levés des lacs des Etats-Unis, à Détroit, Michigan. Les dessins s'expliquent d'eux-mêmes.

Sauf les améliorations exécutées aux hauts-fonds Vidal en amont des rapides Sainte-Marie, que l'on a approfondis jusqu'à 23 pieds, la construction du canal et de l'écluse canadienne ainsi que les améliorations aux chenaux d'accès, tous les autres travaux de perfectionnement des chenaux de jonction entre les grands lacs sont l'œuvre du gouvernement des Etats-Unis et ont été conduits par le service du génie de l'armée américaine.

J'ai grand plaisir en terminant à adresser mes sincères remerciements à M. F. C. Shenehon, premier chef adjoint, et aux ingénieurs du service des levés des grands lacs américains, pour leur assistance et leur complaisance à me fournir les renseignements nécessaires, ainsi que pour leur constante courtoisie.


PLANES & GRADES
SUPERIOR-HURON-ERIE
DATUM MEAN SEA N.Y. ADJUSTED LEVELS OF 1903
Compiled from data furnished by the U.S Lake Survey January 1909
Not drawn to Scale
Planes of Reference, Standard Low Water
United States Lake Survey Charts
Lake Superior ..... Elevation... 600.56
" Michigan & Huron ..... " 578 51
" Erie ..... " 569 91
Condition at "Soo" Locks
Controlling Elevations
of Breast Walls & Floors
Lake Superior
Highest Monthly Mean Sept. '69 604.08
Regulated Impvt Plane 601.75
Lowest Monthly Mean March '80 600.75
St Mary's River below Locks
580.57 Improvement Plane Corresponding to Huron 579.00
Weitzel 565.07
Poe 579.07
Canadian 577.30
Davis (New) 577.07
Weitzel 560.00
Poe 562.57
Canadian 562.25
Davis 556.07
DAVIS LOCK (NEW)
Lake Superior
Upper St Mary's River
Improvement Plane 601.75
Round Id
V. Jail Signal
Canal Grade (Davis)
Floor 556.0
Breast Wall
Head of Little Rapids
Frenchie Point
Head of Hay Lake
Head of W. Neebish
Head W Neebish Rapids
Foot W Neebish Rapids
Lower St Mary's River
Mud Lake, Foot St Mary's River
Lake Huron
Lower Huron Impvt Plane
Mean 48 Years (1860 1908)
Est Low Navigation Stage
Upper Huron Impvt Plane for St Mary's River
South End Lake Huron
Fort Huron
St Clair Flats Canal
River St Clair
Lake St Clair
Wind Mill Point
Ballards Reef
Lime Kiln Crossing
Amherstburg
Hackett Range
Bar Point
Detroit R Light
Detroit River
Fall 2.4
Lower Detroit River Improvement Plane
Lake Erie
Lake Erie Deep Water
Impvt plane Lake Erie Harbors 572.77
Mean 48 years (1860 1908) 572.60
Est Low Navigation Stage 570.70
← The Livingston Channel →
22 depth in Earth
23 " " Rock } below Elev 571.0
J.E.R. March, Del

APPENDICE Q.

NOTES CONCERNANT LA CHARTE DE LA COMPAGNIE DU CANAL DE MONTREAL A OTTAWA ET LA BAIE GEORGIENNE.

Recueillies par M. A. T. Genest, I.C.

Un acte pour l'incorporation de cette compagnie fut promulgué le 23 juillet 1894. (57-58 Victoria, chapitre 103.)

Les pétitionnaires étaient: George Cox, McLeod Stewart, Gordon Burleigh Pattee, Henry Kelly Egan, John W. McRae, Thomas Birkett, Olivier Durocher, Alexander McLean, Francis McDougall, John Charles Roger, Dennis Murphy, Charles Berkeley Powell, John E. Askwith, l'hon. Francis Clemow, sir James Grant, M.P., Honoré Robillard, M.P., Thomas Ahearn, George Patrick Brophy, Alexander Harvey Taylor, Peter Whelan, Richard Nagle, David McLaren, William Scott, Joseph Kavanagh, Philip D. Ross, tous de la cité d'Ottawa; William C. Edwards, M.P., de Rockland, William T. Hodgins, M.P., de Hazledean; Alexander Fraser, de Westmeath; James Joseph O'Connor, de Port-Arthur; Joseph Martin, M.P., de Winnipeg; John Bryson, M.P., de Coulonge; George H. MacDonald, de Port-Arthur; Hugh M. McLachlin et Claude McLachlin, d'Arnprior, James Craig, de Renfrew; James Wm. Bain, M.P., de Saint-Polycarpe; Joseph Gédéon Horace Bergeron, M.P., de Montréal; et William Owens, de Lachute.

Les vingt premières personnes susmentionnées furent nommées directeurs provisoires de la compagnie.

Le capital-actions de la compagnie était de dix millions de dollars divisés en actions de cent dollars chacune.

La compagnie avait le droit d'émettre et d'employer des obligations, des débentures ou autres garanties jusqu'à concurrence de trente millions de dollars.

La construction des canaux tels qu'autorisés en totalité ou en partie, devait être commencée, et cinquante mille dollars dépensés à cet effet dans les deux années suivant la passation de l'acte; huit années étaient accordées pour l'achèvement des travaux et la mise en marche de l'exploitation.

Les dimensions des canaux devaient permettre l'établissement d'une voie navigable d'une profondeur minimum de 9 pieds sur tout le parcours entre les points terminaux.

Un acte pour remettre en vigueur et amender l'Acte de 1894 fut promulgué le 5 octobre 1896 . (60 Victoria, chapitre II.)

L'article 3 du dit acte fut par le présent abrogé et remplacé par le suivant:—

" 3. McLeod Stewart, Alex. McLean, Joseph Kavanagh, Alexander Harvey Taylor, Francis McDougall, David MacLaren, George Patrick Brophy, l'honorable Francis Clemow, William C. Edwards, William Hutcheson, Napoléon Antoine Belcourt, de la cité d'Ottawa; Thomas Mackie, de Pembroke; James B. Klock, de Klock's-Mills; Claude McLachlin, d'Arnprior; Charles Ramsey Devlin, d'Aylmer; William John Poupore, de Morrisburg; Archibald Foster et William Murray, de Pembroke; et James Joseph O'Connor, de Port-Arthur, ainsi que les personnes qui deviendront actionnaires de la compagnie par le présent autorisée, sont par le présent constitués en corporation sous le nom de " Compagnie du canal de Montréal à Ottawa et la baie Georgienne " (*The Montreal, Ottawa and Georgian Bay Canal Company*)—ci-après appelée ' la compagnie ' ".

Les six premières personnes nommées ci-dessus furent les directeurs provisoires de la compagnie.

L'article 44 de l'Acte de 1894 fut abrogé et remplacé par le suivant:—

"44. Si la construction des canaux par le présent autorisés, ou de quelqu'un d'entre eux, n'est pas commencée, et s'il n'y est pas dépensé cinquante mille piastres, le ou avant le premier jour de mai mil huit cent quatre-vingt-dix-huit, ou si lesdits canaux ne sont pas terminés et en exploitation dans les huit ans qui suivront ledit premier jour de mai mil huit cent quatre-vingt-dix-huit, les pouvoirs conférés par le présent acte seront périmés, nuls et de nul effet à l'égard de toutes les parties des dits canaux ou travaux qui resteront alors inachevées".

Un acte concernant la Compagnie du canal de Montréal à Ottawa et la baie Georgienne, promulgué le 7 mai 1900 (63-64 Victoria, chapitre 106) étendit le délai pour le commencement des travaux jusqu'au 1er mai 1900.

L'article 8 du chapitre 103 des Statuts de 1894 et l'article 4 du chapitre II des Statuts de 1896 furent amendés de manière à inclure dans les canaux y énoncés la partie de la navigation comprise entre Montréal et Ottawa. Le délai pour l'achèvement des travaux fut prolongé jusqu'au 1er mai 1908.

L'article 5 du chapitre 103 des Statuts de 1894 fut amendé par l'introduction des paragraphes suivants:—

"2. Les directeurs de la compagnie pourront adopter un règlement afin de créer et émettre comme actions privilégiées toute partie du capital social et leur donner telle préférence et priorité sur les actions ordinaires, quant aux dividendes et autres, que portera le règlement.

"3. Le règlement pourra statuer que les porteurs d'actions du capital privilégié auront droit de choisir un nombre déterminé de membres du bureau de direction, ou pourra donner aux dits porteurs tel contrôle qui sera jugé convenable sur les affaires de la compagnie.

"4. Aucun tel règlement ne sera mis à effet qu'après avoir été approuvé par le vote d'actionnaires représentant au moins les deux tiers en somme du capital souscrit de la compagnie, présents en personne ou représentés par fondés de pouvoirs, à une assemblée générale de la compagnie, dûment convoquée pour considérer ledit règlement.

"5. Les porteurs des actions du capital privilégié seront actionnaires au sens du présent acte et posséderont à tous égards les droits, et seront sujets aux obligations des actionnaires au sens du présent acte; mais, par rapport aux dividendes ou autrement, ils jouiront, à l'encontre des actionnaires ordinaires, des droits et préférence que leur donnera le règlement".

L'article 22 du chapitre 103 des Statuts de 1894 est abrogé, et à cet article est substitué le suivant:—

"22. La compagnie pourra émettre et engager ou placer des obligations, débentures ou autres valeurs, ainsi que le permet l'Acte des chemins de fer, jusqu'à concurrence de trente-cinq millions de piastres".

Un acte concernant la Compagnie du canal de Montréal à Ottawa et la baie Georgienne, promulgué le 15 mai 1902 (2 Edouard VII, chapitre 79), prolongea le délai pour le commencement de la construction jusqu'au 1er mai 1904, et, pour l'achèvement des travaux, jusqu'au 1er mai 1910, mais sous la clause restrictive suivante:—

"2. La compagnie n'exercera pas les pouvoirs qui lui sont conférés relativement à la section du lac Nipissing à la baie Georgienne, autrement dite la section de la rivière des Français, avant et à moins d'y être autorisée par un arrêté du Gouverneur en conseil".

Un acte concernant la Compagnie du canal de Montréal à Ottawa et la baie Georgienne, promulgué le 6 juin 1904 (4 Edouard VII, chapitre 98), prolongea le délai pour le commencement de la construction jusqu'au 1er mai 1906, et, pour l'achèvement des travaux, jusqu'au 1er mai 1912.

Un acte concernant la Compagnie du canal de Montréal à Ottawa et la baie Georgienne promulgué le 13 juillet 1906 (6 Edouard VII, chapitre 128), prolongea le délai pour le commencement de la construction jusqu'au premier mai mil neuf cent huit, et, pour l'achèvement des travaux, jusqu'au 1er mai 1914.

La compagnie fut autorisée à porter son capital-actions de 10 millions à 50 millions de dollars, divisé en actions de cent dollars chacune, et d'émettre ou de se servir d'obligations, de débentures ou autres garanties jusqu'à concurrence de cent millions de dollars.

L'article 43 du chapitre 103 des Statuts de 1894 fut abrogé et remplacé par le suivant:—

"43. Sa Majesté, ses héritiers et successeurs peuvent en tout temps prendre la possession et la propriété desdits canaux et ouvrages, ainsi que de tous droits, privilèges et avantages de la compagnie, en donnant à la compagnie une semaine d'avis de son intention de ce faire; et dès lors la propriété desdits canaux, ouvrages, droits, privilèges et avantages passera à Sa Majesté, ses héritiers et successeurs; et à titre d'indemnité, Sa Majesté paiera à la compagnie la valeur des travaux d'arpentages, de préparations de plans et autres sur le terrain, effectivement exécutés par la compagnie jusqu'à la date dudit avis, ainsi que la valeur de tous biens tangibles de la compagnie dont il peut ainsi être pris possession, lesdites valeurs devant être déterminées par trois arbitres ou la majorité d'entre eux, dont l'un doit être choisi par Sa Majesté, un autre par la compagnie, et le tiers-arbitre par les deux premiers."

La loi suivante concernant la compagnie fut promulguée le 3 avril 1908 (7-8 Edouard VII, chapitre 130):—

(1) Est abrogé l'article 4 du chapitre 128 des Statuts de 1906.

(2) La compagnie dite *The Montreal, Ottawa and Georgian Bay Canal Company* peut commencer la construction de ses canaux ou de quelques-uns de ses canaux et y employer la somme de cinquante mille dollars le ou avant le premier jour de mai mil neuf cent dix, et peut achever lesdits canaux et les mettre en service pour le premier jour de mai mil neuf cent seize; et subordonnément aux dispositions de la présente loi, elle peut, relativement à cette construction et à ce service, exercer tous les pouvoirs conférés à ladite compagnie par sa loi de constitution, chapitre 103 des Statuts de 1894, et les modifications apportées à cette loi; et, si cette construction n'a pas été ainsi commencée et si cet emploi d'argent n'y a pas été ainsi effectué, ou si lesdits canaux n'ont pas été achevés et mis en service auxdites dates respectives, les pouvoirs conférés à ladite compagnie par le Parlement prendront fin et demeureront nuls et de nul effet pour ce qui desdits canaux et ouvrages de ladite compagnie restera alors inachevé.

(3) Rien en la présente loi ne porte atteinte ou préjudice aux droits qu'a le gouvernement du Canada sous le régime ou en vertu des dispositions de l'article substitué par l'article 5 du chapitre 128 des Statuts de 1906 à l'article 48 du chapitre 103 des Statuts de 1894.

APPENDICE R.

NOTES HISTORIQUES CONCERNANT LA VALLEE DE L'OTTAWA.

Recueillies par M. C. R. Coutlée, Mem. de la Soc. Can. et de la Soc. Am. des I.C.

INTRODUCTION.

L'étude de la rivière Ottawa serait incomplète si l'on passait sous silence l'historique de la colonisation de sa vallée, et les origines des établissements commerciaux qui y attirèrent les milliers de personnes dont se compose sa population.

Au point de vue géologique cette vallée ne serait que les restes d'un golfe ou estuaire, de très ancienne formation, sur la rive nord duquel les flots préhistoriques qui s'étendaient au sud, seraient venus déferler contre des falaises à base de gneiss,—origine de la chaîne des Laurentides actuelles. Quant à la rive sud et granitique de cet estuaire ce ne serait autre chose que le massif géologique qui traverse la province d'Ontario, de Portage-du-Fort à Brockville, et qui aurait formé les Mille-Iles du Saint-Laurent.

La ville actuelle de Mattawa se trouverait à l'extrémité intérieure de cet estuaire, qui, par une sorte de gorge ou défilé, aurait atteint le lac Témiscaming et la région minière de Cobalt, reliant ainsi la mer à un bassin intérieur. (*Voir* la planche 3.)

Le fond de cet ancien bassin intérieur, au centre duquel se trouverait le grand lac Victoria, est maintenant à 800 ou 1,000 pieds au-dessus de l'océan Atlantique.

Les sources de l'Ottawa et sa partie supérieure, sur une longueur de 300 milles, se trouvent dans ce bassin intérieur, dont le sol granitique est recouvert d'épaisses forêts de pins, d'épinettes et de bois durs, qui entourent de nombreux lacs. On n'y rencontre que quelques fermes isolées produisant de l'avoine, du foin et des pommes de terre, qui, avec l'exploitation du bois de charpente, sont les seules ressources de la région.

Cependant, depuis quelques années, la découverte de mines dans le district de Cobalt, et la prolongation de la voie ferrée vers le nord, ont favorisé la création de centres très actifs entre l'extrémité supérieure du lac Témiscaming et Mattawa au sud.

A partir de Mattawa la rivière qui a alors un demi-mille de largeur, coule directement vers l'est, sur une distance de 15 milles, jusqu'à la tête des rapides au village de Deux-Rivières. Les deux rives sont rocheuses, celle du nord suivant pour ainsi dire le pied de la chaîne des Laurentides.

En aval de Deux-Rivières, sur un parcours de 15 milles aussi, la rivière possède plusieurs rapides et tombe soudainement à Rocher-Capitaine. Ensuite, jusqu'à Des-Joachims, l'Ottawa coule entre des berges très escarpées qui rappellent les cañons de l'ouest, ce qui achève de déterminer la chute de 135 pieds qu'offrent les eaux entre Mattawa et le plan de surface à *Deep river.*

Le tronçon de l'Ottawa qui porte le nom de "Deep river" s'étend presque en droite ligne, sur une distance de quarante milles, jusqu'à Pembroke. La rive nord est formée par une chaîne de collines abruptes s'élevant à 500 ou 1,000 pieds au-dessus des eaux. Le rocher de l'Oiseau, qui il y a trois cents ans faisait écho aux chansons et aux appels des chasseurs de fourrures, est le plus accentué de ces reliefs du sol. A son extrémité d'aval la "Deep river" se bifurque en deux bras qui contournent l'île des Allumettes depuis sa partie nord jusqu'à sa partie sud, où ils se confondent de nouveau. Le bras nord porte le nom de chenal Culbute, quant à celui du sud il n'est

autre que le lac Pembroke, sur les bords duquel se trouve la ville de ce nom. Entre l'île Morrison et Westmeath, un petit rapide réunit ce lac avec celui des Allumettes, qui, par les rapides Paquette, déverse à son tour ses eaux dans le lac Coulonge où elles confluent avec celle du bras de la Culbute ou bras nord. Le lac Coulonge a environ 12 milles de long, jusqu'au village de ce nom, où l'Ottawa se divise de nouveau en deux bras, dits du nord et du sud, qui passent des deux côtés de l'île Calumet. Par un chenal sablonneux le bras nord conduit à Bryson d'où il suit son cours par les chutes Calumet. Quant au bras sud, dit aussi du Rocher-Fendu, il rejoint le précédent à environ cinq milles en amont de Portage-du-Fort, après avoir formé une vingtaine de rapides et de chutes.

Les rapides de Portage-du-Fort se trouvent principalement en amont de l'île Limerick. En aval de cette île la rivière coule entre des berges rocheuses jusqu'aux rapides des Chenaux, qui ont une chute d'un à quatre pieds quand ils atteignent l'extrémité d'amont du lac d'Arnprior. Ce lac a 16 milles de long et 4 de large. Son plan d'eau est à cent pieds au-dessous de celui du lac Coulonge. De la ville d'Arnprior on accède au lac de ce nom.

A l'extrémité d'aval du lac d'Arnprior se trouvent les rapides des Chats, qui, franchissant des strates rocheuses atteignent le lac Deschênes, dont la longueur est de vingt-sept milles de ce point aux rapides Deschênes. Depuis de longues années on a cultivé les bords de ce lac.

Sur un parcours de huit milles à partir des rapides Deschênes le cours de l'Ottawa est rapide, son maximum de vitesse étant atteint aux chutes Chaudières, au pied desquelles la chute totale des eaux est de 60 pieds entre les points susmentionnés.

En aval de l'Ottawa le cours de la rivière de ce nom est ininterrompu sur un parcours de soixante milles, c'est-à-dire jusqu'à Grenville et Hawkesbury, où sur une distance de cinq milles, jusqu'à Greece-Point, se trouve un rapide continu. De Greece-Point à Carillon les eaux sont calmes, étant maintenues par le barrage de Carillon. La chute entre ce tronçon de rivière et le lac des Deux-Montagnes, ou lac Oka, est évitée par le canal de Carillon, construit par les ingénieurs royaux vers 1830. *Voir* page 555.

Le lac Oka qui a vingt-cinq milles de long est le dernier des réservoirs naturels de tout le système hydrographique de l'Ottawa. Il s'étend de Carillon et Pointe-Fortune à Sainte-Anne et Saint-Eustache. Les villages de Hudson et Oka sont situés sur ses bords.

L'Ottawa et le fleuve Saint-Laurent confluent par quatre bras:—

Le bras de Vaudreuil qui est le plus à l'ouest, sépare l'île Perrot de la terre ferme.

Le bras de Sainte-Anne, qui sépare l'île Perrot de celle de Montréal.

Enfin la rivière des Prairies qui sépare l'île de Montréal de l'île Jésus; et le bras de Saint-Eustache, qui sépare l'île Jésus de la terre ferme.

PREMIERS EXPLORATEURS—1600-1700.

En 1600 les vallées des rivières Rideau, de la Nation-du-Sud, et Rigaud, appartenaient aux Algonquins, dont une partie de la tribu, connue sous le nom de Petite-Nation, vivait dans le voisinage de Papineauville, tandis que le reste, ou Grande-Nation, occupait l'île des Allumettes.

En 1613 Samuel de Champlain quitta Montréal et remonta l'Ottawa jusqu'à l'île des Allumettes où il passa quelques jours avec le chef Tessoüat, dont le village et les jardins se trouvaient près de l'emplacement où s'élève maintenant la ville de Pembroke. A cette entrevue il fut décidé qu'on n'entreprendrait aucune guerre cette année-là, et les Français retournèrent à Montréal. En 1615 Champlain accompagné de huit blancs remonta de nouveau l'Ottawa, atteignit Mattawa, franchit le lac Nipissing, descendit la rivière des Français jusqu'à la baie Georgienne, et par la vallée de Trent arriva sur les bords du lac Ontario.

En 1642 Paul de Maisonneuve fonda Montréal.

En 1650, un nommé Nicolas Gatineau, qui habitait à Trois-Rivières, trafiquait en remontant la rivière Saint-Maurice, et en descendant la Gatineau.

En 1660 les blancs abandonnèrent la vallée de l'Ottawa depuis Oka jusqu'au lac Nipissing, cette région passant alors sous la domination des Iroquois qui en avaient chassé toutes les autres tribus afin de s'assurer le monopole de la chasse du castor, dont ils vendaient les peaux à Albany, sur l'Hudson.

Par le traité de 1669 ces Indiens conservaient le droit de chasser dans cette région, mais il leur fut retiré à jamais en 1683. Néanmoins, jusqu'en 1697 ils continuèrent à attaquer les trafiquants qui s'y aventuraient. Il en résulta des combats qui eurent lieu entre 1684 et 1697: à Carillon, à L'Orignal, au Calumet, aux chutes Rideau, à celles de la Chaudière, au lac Deschênes, à l'île Calumet et sur les bords du lac Nipissing. Ainsi l'héroïque combat que Dollard livra aux Iroquois, avait pour but d'empêcher qu'ils n'attaquassent Montréal; et le terrible massacre de Lachine en août 1689, montre de quelle fureur étaient animés ces sauvages.

En 1670 François Marie Perrot, qui avait épousé une fille de l'intendant Talon, était gouverneur de Montréal. Il obtint la concession de l'île Perrot, fut mis hors la loi comme pirate, et enfermé à la Bastille en 1674, d'où il sortit pour reprendre sa vie d'aventures.

En 1674 Jacques Bizard, un des gardes suisses de Frontenac, était commandant de la place de Montréal, il mourut en 1692. On lui avait concédé l'île qui se trouve à l'entrée de la rivière des Prairies.

Vers 1665 Philippe Carrion du Fresnay, du régiment de Carignan, établit un poste de traite sur l'île Carillon, et tout comme Perrot se livra à des opérations illégales. C'est par corruption du nom de son ancien propriétaire que l'île porte celui de " Carillon ".

En 1689 David Greysolon du Lhut défit les Iiroquois sur le lac Oka. L'année suivante, Chaudière Noire, leur chef, massacra un groupe de trafiquants français près de Carillon, et terrorisa tout ce district pendant cinq ans. Finalement il fut tué par un jeune guerrier algonquin.

Vers 1700 la France prit de nouvelles mesures de défense, et construisit des forts le long du Saint-Laurent, qui devint une route stratégique. Cependant, les trafiquants continuèrent à suivre la rivière Ottawa.

Leurs canots très chargés de fourrures étaient obligés de suivre le rivage nord du lac Supérieur jusqu'au Sault, s'ils voulaient éviter les vents impétueux, ce qui les forçait à traverser à pied les pointes de terre qu'ils rencontraient dans leurs voyages. En aval du Sault ils pouvaient suivre une passe assez abritée entre les îles Manitoulin et la côte Nord, ce qui ne leur laissait plus qu'une cinquantaine de milles de navigation dangereuse pour atteindre l'embouchure de la rivière des Français. Ensuite la route qu'ils suivaient était beaucoup moins exposée au vent que celle par le Saint-Laurent, mais on était obligé de faire beaucoup plus de portages.

Le trafic dont il s'agit ici ne comportait annuellement qu'un voyage d'aller au printemps, et un voyage de retour en automne. Aussi ne fonda-t-on aucun établissement le long de cette route durant les deux cents ans qui suivirent les premières de ces opérations commerciales. Même le commerce entrepris par la Compagnie du Nord-Ouest, quoique très important et non exempt de romantisme, était égoïste en soi et ne tendait ni à développer ni à civiliser la vallée de l'Ottawa, dont il ne mettait pas au service de l'humanité les immenses ressources, en se servant, par exemple, de ses forces hydrauliques pour exploiter les fameuses forêts de pins qui recouvraient les rives des cours d'eau de cette région.

C'est ainsi qu'à la fin du dix-huitième siècle se trouvait à Sainte-Anne la dernière église où les voyageurs recommandaient leurs âmes à Dieu, avant d'entreprendre un voyage dont le retour, après six mois d'absence, les rendait à leurs foyers.

ÉTABLISSEMENT DE PHILÉMON WRIGHT.

Il appartenait à un colon du Masachusetts de faire cesser l'inactivité industrielle qui régnait au Canada, et de mettre ses bois de construction sur le marché industriel.

Ayant fait une reconnaissance de ce pays en 1798 et 1799, ce pionnier des affaires abandonna ses propriétés situées près de Boston, et, en compagnie de cinq familles et d'une vingtaine d'ouvriers habiles, se rendit en traîneau à Montréal, y arrivant en février.

Il s'appelait Philémon Wright, était né à Woburn, Massachusetts, en 1759, et descendait d'une famille du pays de Kent, en Angleterre. Ayant suivi la carrière de son père, comme lui il devint fermier et éleveur prospère.

A l'époque la terre était plutôt rare au Massachusetts, et les partisans de l'ancien régime anglais ne menaient pas une existence très enviable parmi les exaltés qui étaient en faveur de la récente guerre de l'Indépendance. Wright descendait de Puritains, était homme d'affaires et actif, mais le milieu et son entourage ne convenaient pas à son ambition. Aussi, sans crainte de la neige et de la glace le voit-on arriver à Montréal en plein hiver, anxieux de se rendre dans le nord en compagnie d'hommes qui n'avaient jamais été à pareille aventure, surtout à une époque de l'année où même les intrépides " voyageurs " canadiens n'auraient jamais tenté un tel exploit.

Quelques jours après son arrivée à Montréal, Wright quittait cette ville à la tête d'une expédition montée sur traîneaux, que tiraient des chevaux et des bœufs, et, cinq jours après, atteignait vers l'ouest, à l'extrémité d'amont du lac Oka, la limite extrême de la civilisation. Jusque-là nos voyageurs avaient passé chaque nuit dans une ferme, maintenant, ils n'avaient devant eux ni routes ni maisons, et leur lutte contre la forêt vierge commençait. A travers le bois ils durent se frayer à la hache une route qui les conduisit jusqu'à l'emplacement actuel de la ville d'Hawkesbury, distante de douze milles qu'ils mirent quatre jours à parcourir. La nuit, on dormait sous le ciel bleu, content de se trouver de nouveau dans une des possessions de Sa Majesté bien-aimée Georges III.

A Hawkesbury les voyageurs continuèrent leur chemin sur la glace, recouverte d'un pied de neige, faisant connaissance pour la première fois avec cette façon de voyager, qui obligeait les hommes à précéder les traîneaux et à essayer la résistance de la glace à chaque pas. Le cinquième jour (7 mars 1800), Wright et les siens arrivèrent à Hull, qu'il avait choisi, lors d'un précédent voyage, pour y établir sa future colonie.

Sans retard on se mit à abattre des arbres et à faire un campement, ce qui permit un commencement de culture dès la fonte des neiges . A l'automne de la même année (1800) on avait construit une scierie, et les braves fermiers du Massachusetts se trouvaient enchantés de l'abondante récolte que leur avait donné leur nouvelle terre.

LES FERMES DE WRIGHT.

A la suite les unes des autres M. Wright mit en culture un certain nombre de fermes. Dans le témoignage qu'il fournit en 1823 par devant un comité de la législature de Québec, il donna la liste ci-après de ses propriétés cultivées:—

" N° 1, 1800.—Ferme défrichée par P. Wright, jeune, dénommée d'après la rivière Grande ou Ottawa, est destinée à l'élevage. Tous les 7 ans environ les crues de printemps la recouvrant, nous sommes parfois obligés de transporter nos biens sur les terrains élevés et d'y conduire le bétail, les eaux recouvrant pendant 10 jours environ ce magnifique pâturage. Cette ferme est actuellement gérée par Sarah Wright.

" N° 2, 1820.—Défrichée par P. Wright, est gérée par T. Brigham, porte le nom de Waterloo. Cette ferme sert principalement de pâturage et on y récolte du foin. Etendue du terrain défriché: 120 acres.

" N° 3, 1810.—Défrichée par E. Chamberlin, s'appelle de ce nom, est gérée par Asa Meech, a 200 acres de terres déboisées.

" N° 4, 1817.—Défrichée par John Rousenstrum, appelée: " ferme Larnard ", est gérée par Larnard, a une étendue d'environ 35 acres.

"N° 5, 1818.—Défrichée par Andrew Sandstrum, appelée: "ferme Suédoise", est gérée par T. Brigham. Sert de pâturage pour le bétail de la ferme Columbia, a une superficie déboisée de près de 15 acres.

"N° 6, 1818.—Défrichée par David Benedict, porte ce nom, est gérée par R. Wright, a une superficie d'une trentaine d'acres que l'on améliore, sert de pâturage, produit du foin.

"N° 7, 1818.—Défrichée par Chase, appelée ferme de Richard, est gérée par Richard, a une superficie déboisée de 80 acres environ.

"N° 8, 1821.—Défrichée par P. Wright, jeune, appelée: ferme du lac Chaudière, est gérée par Charles Sims (Aylmer), possède une bonne maison et un magasin, se trouve sur les bords du lac, sert de lieu public de réunion. On y trouve une taverne.

"N° 9, 1821.—Défrichée par G. Gilson, porte ce nom, est gérée par Gilson, a une superficie déboisée d'environ 15 acres.

"N° 10, 1821.—Défrichée par Underhand, s'appelle ferme Buckingham, est gérée par Underhand, a une superficie déboisée d'environ 2 acres.

"N° 11, 1821.—Défrichée par Wyer Levit, appelée ferme Templeton, gérée par Levit, a une superficie déboisée de près de 60 acres.

"N° 12, 1821.—Défrichée par Vallie, porte ce nom, est gérée par le même, a une superficie déboisée d'environ 40 acres.

"N° 13, 1822.—Défrichée par C. C. Wright, porte le nom de: "ferme de Gateno Height", est gérée par C. C. Wright, a une superficie déboisée de 60 acres environ, et 30 acres que l'on améliore.

N° 14, 1822.—Défrichée par Abijah Lardord, est appelée ferme de "Lock Harbour", gérée par J. Foubert, a environ 12 acres de terrain déboisé.

N° 15, 1822.—Défrichée par Thomas Brigham, porte ce nom, est gérée par le même, a une superficie déboisée de près de 12 acres.

DÉTAIL DES FERMES.

Numéro.	Maisons.	Granges.	Magasins.	Superficie en acres du terrain déboisé.	Scieries.	Chevaux.	Bœufs.	Vaches.	Moutons.	Cochons.	Chèvres.	Tonnes de foin.	Acres de terre à avoine.	Acres de terre à blé.	Acres de terre à pommes de terre.
1	2	1	0	350	0	5	4	12	12	20	0	130	15	25	20
2	1	1	0	120	0	2	2	3	0	2	0	60	0	4	20
3	2	1	0	200	0	3	2	9	0	6	0	110	12	15	15
4	1	1	0	35	0	0	0	2	0	2	0	20	2	6	6
5	1	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	0	0	30	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
7	1	1	0	80	0	1	4	3	0	7	0	50	8	15	20
8	1	1	2	30	0	2	2	2	0	4	0	0	0	4	0
9	1	1	0	15	0	0	2	5	0	3	0	15	2	3	3
10	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	0	60	0	2	4	3	0	9	0	20	8	10	15
12	2	1	0	40	0	1	2	3	0	6	0	10	2	4	6
13	1	1	0	60	0	2	6	5	0	16	2	10	8	15	10
14	1	1	0	12	0	1	0	1	0	2	0	5	2	2	2
15	1	1	0	12	1	2	2	3	0	4	0	5	1	6	5

Nous avons reproduit ce document parce qu'il donne un rare exemple de persévérance et d'énergie bien dirigées. En 1806, M. Wright conduisit heureusement à Québec son premier train de bois carré. A l'époque on considérait comme impossible son projet de faire passer des trains de bois par les rapides du Long-Sault et de Carillon, néanmoins Wright accomplit ce tour de force. Il lui fallut vingt-huit jours pour atteindre l'île de Montréal, qu'il contourna en suivant la rivière des Prairies, route qu'il jugea préférable à celle par le Saint-Laurent.

En mai 1808, après des années de travail, le feu détruisit sa scierie et ses bâtiments, cependant comme son train de bois fut épargné, pendant l'automne il consacra

les bénéfices qu'il en retira à la construction d'une nouvelle scierie. En 1811 les fermes de ses établissements agricoles produisirent un millier de "bushels", boisseaux de blé, qui fut vendu à $3 le boisseau, étant données les guerres de l'époque.

En 1817, M. Wright fut marié par devant notaire à Grenville, la noce ayant suivi la rivière dans quatre grands canots d'écorce. En 1819 Wright fit construire un vapeur dont la quille avait quatre-vingt-treize pieds de long, et qui navigua entre Hull et Grenville. En 1823 il avait l'intention de lancer un bateau sur le lac Aylmer.

NAVIGATION À LA VAPEUR.

Les débuts de la navigation à la vapeur au Canada sont très intéressants, aussi est-il peut-être à propos de donner ici un résumé complet de ce sujet. La première application de la vapeur à la propulsion des navires a donné lieu à bien des controverses, plusieurs inventeurs ayant réclamé l'honneur de cette conception. Il paraîtrait cependant que dès 1773 l'américain Fitch ait fait naviguer sur le Delaware un vapeur à aubes, mais son invention fut vite abandonnée. Cinq ans après Patrick Miller, d'Edimbourg, construisit un bateau à vapeur qui avait une vitesse de cinq milles par heure, et l'année suivante, avec le concours de Symington, en fit un autre dont la vitesse fut de 7 milles par heure, pendant qu'il executait une manœuvre de remorquage. Quelques années plus tard l'artiste américain Robert Fulton qui était enthousiasmé par les succès de Benjamin West s'était rendu en Angleterre où il fut présenté au duc de Bridgewater. Protégé par ce personnage Fulton devint ingénieur des canaux, et fit de nombreuses expériences de navigation à la vapeur. En 1803 il lança un vapeur sur la Seine, mais ce navire coula immédiatement, étant donné le trop grand poids de sa machine. En 1807, après avoir étudié les différentes expériences faites en Europe, Fulton construisit un vapeur dont la machine avait été exécutée par Boulton et Watt. C'est ce navire qui fit sur l'Hudson le voyage de New-York à Albany, sur un parcours de cinquante milles, à la vitesse de cinq milles par heure, ce qui fut alors considéré comme un tour de force extraordinaire.

Frappé de ce résultat, M. John Molson, de Montréal, fit mettre en chantier, en arrière de sa brasserie, un vapeur qui porta le nom d'*Accomodation,* fut lancé sur le côté, et muni de machines fabriquées par Boulton et Watt, à leurs ateliers de Soho. En novembre 1809 l'*Accomodation* se rendit de Montréal à Québec, à la vitesse de quatre milles par heure. De 1809 à 1812 M. Molson fit construire: le *Swiftsure,* le *Malsham,* le *Lady Sherbrooke,* et le *John Molson,* qui servirent à transporter des troupes et des approvisionnements entre Québec et Montréal pendant la guerre de 1812.

Le premier vapeur qui traversa l'océan sans l'aide d'une voilure, fut un vapeur canadien—le *Royal William*—qui avait été lancé à Québec en 1831. La machinerie avait été importée d'Angleterre. En 1833 ce vapeur se rendit de Pictou, N.-E., à Gravesend, où il arriva le 11 septembre après une traversée de vingt-deux jours. Le *Royal William* fut construit par M. John Molson, de Montréal. En 1834 il fut vendu au gouvernement espagnol qui le baptisa *Isabella Secunda.* Ce fut le premier vapeur qui ait tiré du canon dans un combat naval.

DÉVELOPPEMENT DE LA NAVIGATION À LA VAPEUR EN AVAL D'OTTAWA.

Non seulement l'Ottawa posséda le premier steamboat qui ait navigué à l'ouest de Montréal, mais jusque vers 1840 cette rivière fut aussi fréquentée par les vapeurs que le Saint-Laurent.

C'est vers 1800 que la vallée de l'Ottawa fut livrée à la colonisation. Quinze ans après on avait construit une écluse en bois à Vaudreuil, et les navires de Durham commencèrent à remonter cette rivière de Lachine à Pointe-Fortune et à Saint-André. Cependant, jusqu'en 1825, toutes les marchandises étaient encore transportées par charrettes de Montréal à Lachine, puis les bateaux de Durham les prenaient en cargaison et les transportaient le long de l'Ottawa ou du Saint-Laurent. Quand ils suivaient cette dernière route les bateaux atteignaient Kingston à l'aide de

plusieurs petits canaux, mais par l'autre ils devenaient inutiles à partir de Pointe-Fortune ou Saint-André. En amont, le transport se faisait par charrettes sur une distance de 12 milles jusqu'aux rapides de Grenville, puis par canots d'écorce jusqu'à Hull. Il en fut ainsi jusqu'en 1819, alors que le vapeur de M. Wright révolutionna le système des transports sur cette partie de l'Ottawa.

C'est en 1819, en effet, que M. Wright fit construire à Grenville son premier bateau à vapeur: l'*Union,* dont le mécanisme de propulsion comportait deux fortes machines marines à balanciers latéraux. Ces machines avaient été fabriquées par MM. Boulton et Watt, à leurs ateliers de Soho, à Birmingham, et importées à Montréal par M. John Molson.

Or l'industrie du bois augmenta en de telles proportions que les bateaux de Durham n'y suffirent plus. Aussi, en 1826, la première ligne de navigation à vapeur fut-elle inaugurée entre Lachine et Carillon, par le capitaine Johnson du *William King,* et augmentée l'année suivante par la présence du vapeur *St. Andrew* dont le capitaine Lightall prit le commandement. Cet officier avait déjà été à la tête des bateaux du juge McDonell Durham, qui avaient le monopole du transport des marchandises et des passagers entre: Montréal, Pointe-Fortune, et Saint-André.

En 1828, MM. McPherson, Crane et Cie, mirent le vapeur *Shannon,* capitaine Grant, sur cette même route. Entre temps une grande amélioration se préparait.

La guerre américaine de (1812-14) avait accentué la nécessité d'une voie de navigation intérieure devant aboutir à Kingston, aussi en 1827, le gouvernement impérial commença-t-il la construction des canaux de Grenville, de Carillon et Rideau, ce qui devait permettre d'atteindre Kingston par Ottawa. Les canaux ayant été achevés en 1833, la Compagnie *Ottawa and Rideau Forwarding* fut fondée sous la direction de John Molson qui construisit les vapeurs *Ottawa,* capitaine Lyman, et *Shannon,* ainsi que d'autres bateaux destinés au trafic entre Montréal et Kingston. Le voyage se s'effectuait alors ainsi: diligence de Montréal à Lachine, puis bateau jusqu'à Carillon, 2 jours; diligence de Carillon à Grenville, puis bateau jusqu'à Bytown et Kingston, 3 jours. Quant au fret il était transporté par chalands que l'on remorquait.

L'année suivante Ottawa fut témoin d'une expérience digne de mention. En effet, on y lança alors le vapeur *Nonsuch* qui était muni d'une roue à sa poupe, et que l'on avait doté des machines du type Boulton et Watt, qui avaient appartenu au vapeur *Union.* Le *Nonsuch* navigua pendant trois saisons, mais n'eut aucun succès.

En 1841 le capitaine Shepherd, vétéran marinier très estimé, accomplit plusieurs exploits de navigation fluviale. Ainsi, en juillet il conduisit en un jour le vapeur *St. David* de Brockville à Lachine, en passant par les rapides de Cornwall et de Coteau, démontrant la praticabilité de la route, de renommée universelle, que suivent actuellement les touristes. Le jour suivant il se rendit à Sainte-Anne, et pour la première fois fit remonter le canal de Grenville à un vapeur portant des passagers. La même année cet officier commença le remorquage des trains de bois à l'aide des vapeurs, en remorquant un lui-même à travers le lac Oka jusqu'au rapide Lallemand, pour le compte de MM. Hamilton et Low.

En septembre 1841, pendant que l'on construisait la première écluse aux rapides de Sainte-Anne les eaux de l'Ottawa étaient tellement basses que les bateaux ne purent les franchir. Il existait bien une écluse à Vaudreuil, mais elle appartenait à une compagnie particulière, qui taxait énormément tout le trafic qui la traversait, excepté le sien. A la demande des autres armateurs le capitaine Shepherd examina les rapides, et découvrit un passage praticable à l'extérieur de l'écluse, par lequel il fit passer heureusement leurs barges. Cette manœuvre mit fin au monopole que la *St. Andrews Trading Company* avait exercé à Vaudreuil depuis 1816.

L'achèvement de l'écluse de Sainte-Anne, en 1842, mit à la disposition du public une route navigable qui allait permettre un service quotidien de transport de passagers, entre Montréal et Ottawa, sans que les navires eussent à remorquer des barges.

Le vapeur *Oldfield* navigua dès lors sur la partie inférieure du tronçon de rivière qui se trouve entre Montréal et Carillon, tandis que l'*Albion* naviguait sur sa partie supérieure, entre Grenville et Ottawa. Entre Carillon et Grenville on avait établi un service de diligence. Les propriétaires de cette ligne étaient: sir George Simpson, gouverneur de la Compagnie de la Baie-d'Hudson, et MM. Momarquette, Gibb et Shepherd.

Mais à la suite de l'inauguration du système de canalisation du Saint-Laurent, en 1846, la route de l'Ottawa perdit sa vogue et ne servit guère plus qu'au trafic de la région qu'elle traversait. Aussi les anciens propriétaires de la ligne de navigation dont nous avons parlé s'en défirent-ils, pour se livrer à des entreprises plus considérables.

Le chemin de fer qui existe encore fut construit en 1857 par Sykes et De Berg. En 1864 il fut acheté par les propriétaires de la compagnie actuelle de navigation. (*Voir* page 555.)

Vers mil huit cent cinquante, quand on commença à exploiter la force hydraulique des chutes Chaudière, alors que le bois de charpente était expédié à Montréal, et de là à New-York *via* Whitehall, le remorquage sur l'Ottawa s'accrût considérablement.

Les vapeurs les mieux connus à cette époque étaient: le *Pioneer*, 1848; le *Britannia*, 1852; le *Queen Victoria*, 1865, détruit par le feu à Carillon en 1879; et le *Peerless*. Ce n'est qu'après 1840 qu'on commença à employer des vapeurs à hélices.

C'est en 1884 que fut dissoute la Compagnie *Mantreal and Ottawa Forwarding*. Deux lignes de transport de marchandises lui succédèrent: la Compagnie *Ottawa Forwarding*, et celle organisée par le capitaine Hall, de l'Orignal. Ces deux entreprises s'amalgamèrent en 1890. Actuellement elles possèdent plusieurs bons vapeurs à hélices qui transportent des marchandises, entre autres: du sel, du foin, et des produits agricoles, qu'ils débarquent sur la vingtaine de quais qui existent entre Ottawa et Montréal.

Quant au transport du bois de charpente il est effectué par de puissants remorqueurs, qui entraînent chacun de quatre à six barges à la fois, qui portent d'un quart à un tiers de million de pieds cubes de bois. C'est au capitaine Denis Murphy, d'Ottawa, qui s'occupe de cette sorte d'affaires depuis 1856, à qui est confié ce genre de transport. Il possède à cet effet une flottille de six remorqueurs et de quatre-vingts barges. Actuellement, ce trafic s'élève à environ un demi-million de tonnes, par année, dont 80 pour 100 de bois de construction.

La Compagnie *Ottawa River Navigation*, fondée en 1842, continue à transporter des passagers. Elle possède deux vapeurs à roues, de 5 pieds de calaison, qui naviguent: l'un entre Ottawa et Grenville, et l'autre entre Carillon et Montréal, *via* Sainte-Anne et les rapides de Lachine.

On a sans doute remarqué que le trafic par canots, inauguré au début de la colonie, se poursuivit pendant deux siècles, jusqu'à ce que des bateaux fussent employés, vers 1810, entre Pointe-Fortune et Lachine.

En résumé, nous dirons donc qu'en 1819, M. Wright, avec son steamboat *Union*, inaugura l'ère de la navigation à vapeur dans la vallée de l'Ottawa entre Hawkesbury et Hull. Qu'en 1825 des vapeurs voyagaient entre Lachine et Pointe-Fortune, les 12 milles de rapides entre Carillon et Hawkesbury occasionnant seuls l'interruption du trajet par eau entre Lachine et Hull.

Et, enfin, que la mise en exploitation, en 1833, des canaux de Carillon, Chute-à-Blondeau, et Grenville, rendit la rivière navigable jusqu'à Bytown. En passant par le canal Rideau on pouvait même atteindre par eau la ville de Kingston, où les goélettes des lacs se chargeaient du transport des marchandises, pendant que les steamboats descendaient les rapides du Saint-Laurent et arrivaient à Montréal.

Ce système de navigation fut en vogue jusqu'en 1846, alors que l'inauguration des canaux du Saint-Laurent, profonds de 9 pieds, divertit en faveur de cette route le trafic qui antérieurement remontait ou descendait l'Ottawa.

DÉVELOPPEMENT DE LA NAVIGATION À LA VAPEUR EN AMONT D'OTTAWA.

Il est évident que l'exploitation des bois à l'ouest d'Ottawa, exigeait un système particulier de navigation. Il fut du reste inauguré sur le lac Deschênes par le vapeur *Lady Colborne,* capitaine Blackburn. En 1832, Bouchette parlant de cet état de choses disait: "il faut espérer que, bientôt, nous jouirons des avantages qu'offre la navigation à vapeur". On doit donc supposer que le *Lady Colborne* fut lancé en 1833. En 1846 l'*Emerald* et l'*Oregon* (à coques en fer), furent construits par MM. Egan et Aumond. Ces deux bateaux inaugurèrent les services de la Compagnie *Union Forwarding* dont les vapeurs devaient se charger de tout le trafic de la vallée d'Ottawa, à l'ouest d'Ottawa, pendant les trente années suivantes.

Le premier tronçon de la route fluviale d'Ottawa vers l'ouest comportait huit milles de voiture, d'Ottawa à Aylmer, par les fameuses messageries de Holt. La route, sur ce parcours, était bien macadamisée, aussi servait-elle au transport des marchandises par grandes charrettes, dont d'aucunes emportaient parfois une charge de cinq tonnes de fret. C'est ainsi que durant tout l'été on charriait au quai d'Aylmer tous les approvisionnements dont pouvaient avoir besoin les exploitations forestières, telles que: viande de porc, haricots, mélasse, thé, haches, chaînes, câbles, etc.

Chaque matin un bateau à vapeur, à roues, quittait alors le quai d'Aylmer, à destination des chutes des Chats, à 25 milles en amont. Les passagers étaient débarqués sur un quai peu élevé de la baie de Pontiac, et enlevés sur une plate-forme jusqu'au sommet de la falaise rocheuse, à 40 pieds au-dessus du quai. Ils montaient alors dans une charrette tirée par deux chevaux en tandem, qui, trois milles plus loin, les débarquait à l'extrémité d'aval du lac des Chats, où ils prenaient un autre vapeur qui remontait ce lac, passait à travers le courant des Chenaux aux basses eaux, et atteignait Portage-du-Fort. (*Voir* page 570.)

Sur le lac des Chats les vapeurs à roues: *Oregon, Alliance* et *Prince Arthur,* de 5 pieds de calaison environ, transportaient marchandises et passagers. Aux hautes eaux un vapeur auxiliaire naviguait entre l'extrémité d'amont de l'île des Chenaux et Portage-du-Fort, parce qu'alors le courant était si rapide qu'il fallait débarquer marchandises et gens à l'extrémité d'aval de cette île.

En général, cependant, les vapeurs du lac des Chats débarquaient leurs passagers à la baie Farrell, en aval du courant des Chenaux, d'où ils se rendaient à Cobden en diligence. De là un vapeur à roue en poupe se rendait à Pembroke par le lac et la rivière Muskrat, en suivant l'ancienne route indienne par où était passé Champlain en 1613. (*Voir* planche 9.)

De Portage-du-Fort à Bryson, 12 milles, on se servait de nouveau de diligences, les chutes et les rapides du Grand-Calumet s'opposant à la navigation.

De Bryson le vapeur *Calumet* se rendait à l'extrémité d'aval de l'île Morrison, en suivant le chenal nord jusqu'à La-Passe, pour traverser ensuite le lac Coulonge jusqu'aux rapides Paquette qu'il remontait, et passer enfin devant Westmeath d'où il atteignait sa destination. A l'île Morrison les passagers marchaient le long du rapide des Allumettes, puis montaient dans un bac qui les débarquait à Pembroke, ville principale de l'Ottawa supérieur. Aux basses eaux le vapeur qui remontait le lac Coulonge suivait le chenal Culbute jusqu'à Chapeau, d'où un service de diligence transportait les voyageurs à travers l'île, qu'ils quittaient sur un bac qui accostait à Pembroke. Le vapeur *Calumet* ayant été détruit par un incendie fut remplacé par le *Sir John Young.*

Cette route de Bryson à Pembroke semblait devoir acquérir de l'importance, aussi après force discussions, et afin d'éviter les rapides de la Culbute, construisit-on en 1877 des écluses accolées en charpente; longues de 200 pieds, large de 45, et profondes de 6 pieds aux buscs. Mais on s'en servit à peine, le chemin de fer ayant atteint Pembroke vers cette époque, pour s'étendre encore plus au nord, ce qui modifia complètement les conditions du trafic dans cette région.

En amont de Pembroke la navigabilité de la rivière était ininterrompue sur une distance de quarante milles, et on suivit la superbe *Deep river* jusqu'aux rapides de Des-

Joachims. Le premier vapeur pour passagers qui navigua dans ces eaux fut le *Pontiac*, en 1854. Puis vinrent: le *Pembroke*, 1860, le *John Egan*, 1873, le *Christopher O'Kelly*, l'*Express*, et l'*Ottawa*, 1882. Actuellement, depuis 1896, le *Victoria* fait ce service tous les jours.

En amont de Des-Joachims le vapeur *Kipawa* se rendait de cette localité aux rapides Rocher-Capitaine; et le *Deux-Rivières* de ce point aux rapides de Deux-Rivières. Enfin, on achevait le parcours jusqu'à Mattawa sur le vapeur *Mattawa*. La création des chemins de fer enleva à cette route toute la vogue dont elle jouissait. Tout d'abord les passagers s'y firent plus rares, puis disparurent le fret et les radeaux. De nos jours les bateaux qui existent sur ces cours d'eau ne servent qu'à remorquer des estacades flottantes, où l'on enferme les billes du flottage.

DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE DE LA VALLÉE.

Ci-après nous décrivons en détail l'état actuel de la rivière: ses quais, ses ponts, ses canaux, ses industries, et, en outre, nous donnons quelques brèves notes historiques concernant ses points les plus intéressants, admettant que l'Ottawa se termine au Bout-de-l'Ile, c'est-à-dire à l'extrémité d'aval de l'île de Montréal. A cet endroit le paysage rappelle la côte hollandaise. C'est sans doute pourquoi les premiers explorateurs donnèrent à ces rives le nom de "Prairies". *Voir* la planche 4A.

A peu de distance de cette extrémité est de la rivière se trouve le pont du chemin de fer *Great-Northern*, qui franchit le cours d'eau, du Bout-de-l'Ile à l'île Bourdon, pour atteindre le village de Charlemagne qui est situé à l'embouchure de la rivière Assomption.

BACK-RIVER (RIVIÈRE DES PRAIRIES).

L'île Bourdon doit son nom au capitaine du premier voilier, qui, ayant été construit à Québec, remonta le fleuve Saint-Laurent jusqu'à Montréal.

A deux ou trois milles en amont de cette île se trouve l'extrémité est de l'île Jésus, où le bras de rivière de ce nom, qui passe devant Saint-Eustache, conflue avec le cours principal de l'Ottawa—rivière des Prairies.

Au mille 8 est situé le village des Prairies. C'est là que pour la première fois, le long du tracé projeté du canal, on aperçoit du roc, dont les affleurements ont créé un rapide d'environ sept pieds de chute, dont la force hydraulique est utilisée depuis de longues années par un moulin à farine.

Plus loin les berges de la rivière s'élèvent de plus en plus. Au village de Saint-Vincent de Paul elles ont une hauteur de 70 pieds qu'elles conservent jusqu'au Sault-au-Récollet.

En aval de Saint-Vincent-de-Paul se trouvent plusieurs petites îles, et deux grandes: celle du Cheval-de-Terre, dont la surface est à la cote de la rive nord de la rivière, et l'île Visitation qui se trouve au pied des rapides du Récollet.

Ces rapides qui ont une longueur de quatre milles s'étendent jusqu'à Bordeaux. Ils comprennent: une chute d'aval de douze pieds, une certaine étendue de rivière de surface inclinée, et une chute d'amont de dix pieds; leur nom rappelle qu'un missionnaire Récollet s'y noya. Ce Père était accompagné par le jeune indien "Ahuntsic" dont le nom a été donné à la station estivale qui avoisine le Pont-Viau.

Trois ponts franchissent la rivière sur un parcours de trois milles: le pont Viau, qui est public, et permet aux maraîchers d'apporter à Montréal une grande quantité de leurs produits; le pont du chemin de fer Pacifique-Canadien, qui atteint la rive nord de l'île de Montréal à Bordeaux; et le pont public de Cartierville, qui permet aux fermiers de Saint-Martin et de Saint-Eustache de se rendre sur l'île de Montréal. Dans chacune de ces localités un grand nombre de personnes passent les mois d'été, d'autant plus facilement que: Ahuntsic, Bordeaux, et Cartierville, sont reliés à la métropole par un service de chemin de fer électrique.

En amont de Cartierville la rivière a un courant modéré sur un parcours de cinq milles, et forme presque un lac à l'île Paton, puis elle se rétrécit, et possède un fort courant—rapide du Cheval-Blanc—qui a une chute de quatre pieds.

Au delà, en la remontant sur un parcours de deux milles jusqu'à l'extrémité d'aval de l'île Bizard, on constate que ses berges ont environ dix pieds de haut, et que l'île Bigras crée plusieurs chenaux.

A l'entrée d'amont de la rivière des Prairies se trouve l'île Bizard, qui la partage en deux chenaux: celui du nord, qui est une sorte de longue baie, commence dans le lac Oka et se termine par une chute de huit pieds aux rapides Lallemand, d'environ un mille de long; et celui du sud, qui commence par le rapide de Cap-à-l'Orme, d'une chute de trois ou quatre pieds par rapport au plan du lac Oka, se continue par un lac jusqu'à un mille en aval de Sainte-Geneviève, et conflue avec les rapides Lallemand à l'extrémité d'aval de l'île Bizard, créant un courant modéré sur un parcours d'un mille. L'île Bizard doit son nom à un fonctionnaire français à qui on l'a concéda jadis. (*Voir* la planche 4A.)

CHENAL DE SAINT-EUSTACHE.

En ces parages, le bras le plus au nord de l'Ottawa porte le nom de rivière des Mille-Iles, ou rivières Jésus. Il commence dans le lac Oka, tout près de la tête des rapides Lallemand, par un rapide d'une chute d'environ cinq pieds, qui actionne le moulin à farine de Saint-Eustache. En aval, sur un parcours de quinze milles, jusqu'à Terrebonne, ce cours d'eau est parsemé d'une multitude d'îles qui lui ont valu une de ses appellations. En 1837 le village de Saint-Eustache fut la scène de combats historiques; aussi montre-t-on encore aux touristes l'église où les villageois se défendirent. A Sainte-Rose, sept milles en aval, la rivière est franchie par la ligne du chemin de fer Pacifique-Canadien, qui passe par Sainte-Thérèse et atteint la ville de Hull. A dix milles en aval de Sainte-Rose se trouve la ville de Terrebonne qui est devenue un centre manufacturier, grâce à la bonne source d'énergie hydraulique qu'elle possède. Cinq milles en aval la rivière des Mille-Iles conflue à Lachenaie avec la rivière des Prairie (*Back River*). (*Voir* la planche 3.)

VILLAGE DE SAINT-EUSTACHE.

Pendant l'automne de 1837 une certaine agitation politique était manifeste dans ce village et la région environnante. La nouvelle du commencement de la révolte y étant parvenue le 26 novembre, quatre cents partisans quittèrent Saint-Eustache et ses environs et marchèrent sur Oka, où ils pillèrent les magasins du gouvernement, emportant les armes à feu et les munitions qui s'y trouvaient. Ces gens ne purent cependant persuader au chef des Indiens de livrer trois canons qu'on lui avait confiés. Un Suisse du nom de Girod, insinuant, prétentieux, et perfide, prit le commandement en chef de cette foule qu'il enflamma par ses discours séditieux et inexacts.

Le dimanche, 10 décembre, malgré les remontrances du curé, les révolutionnaires occupèrent l'église à l'exclusion des autres paroissiens; forcèrent l'entrée d'un couvent dont la construction était inachevée; et s'emparèrent des provisions qui étaient dans le presbytère.

Le 13 décembre sir John Colborne quitta Montréal à la tête de deux mille hommes et de huit canons, et arriva à Saint-Eustache le lendemain matin. La majeure partie de ses troupes traversèrent la rivière sur la glace à quatre milles à l'est du village, sous le couvert d'un petit détachement qui occupait la berge de la rivière en face de Saint-Eustache. A la tête de cent cinquante hommes Chénier tenta de traverser la rivière qui était gelée et d'engager le combat avec les troupes anglaises, mais, comme les canons de celles-ci ouvrirent le feu, il dut battre en retraite et se réfugier dans l'église. Les troupes prirent alors position dans le village et bombardèrent l'église et le couvent pendant une heure environ, alors qu'un poêle de chauffage s'étant renversé mit le feu aux bâtiments et obligea les insurgés à se rendre. Pendant qu'il cherchait

son salut dans la fuite Chénier fut tué par une balle qui l'atteignit à la tête. Quant à Girod il s'était enfui avant l'arrivée des troupes. Poursuivi, il se suicida quatre jours après à la Pointe-aux-Trembles. Ainsi qu'on avait l'habitude de le faire à l'époque, en telle occurrence, il fut enterré au croisement de deux voies publiques, qui ne sont autres, actuellement, que les rues Saint-Laurent et Sherbroke, en plein centre de Montréal.

Soixante-dix infortunés perdirent la vie dans cette affaire. A quatre heures la colonne quitta Saint-Eustache et marcha sur Saint-Benoit. Là elle rencontra le capitaine Mayne à la tête de sa compagnie du vingt-quatrième régiment, et de huit compagnies de volontaires qui, à pied, avaient quitté Carillon le 12 décembre.

Comme les désordres avaient cessé les troupes retournèrent à Montréal le 15 décembre, après l'incendie du village de Saint-Benoit, survenu malgré qu'elles se soient opposées à tout nouvel acte de destruction. On se souvient peut-être que le 24e régiment fut massacré au Zoulouland en 1878.

FORT-SENNEVILLE.

L'extrémité est du lac Oka est séparée du fleuve Saint-Laurent (lac Saint-Louis), par l'extrémité d'amont de l'île de Montréal, et par l'île Perrot. En 1672 Sa Majesté le Roi de France avait concédé cette partie de l'île de Montréal à du Gué de Bois Briant, qui cette même année fit construire la première maison qui ait existé sur sa nouvelle propriété. Sept ans après de Bois Briant la vendit aux sieurs Le Moyne et Le Ber, grands marchands de fourrures de l'époque. En 1688 Le Ber fit construire un moulin à cet endroit. On voit encore des vestiges de cette construction, qu'on avait dotée de meurtrières pour résister par des feux de mousqueterie aux attaques des Indiens. Cependant, deux ans après le massacre de Lachine elle fut capturée malgré l'héroïque défense de Le Ber et de ses gens.

Ce malheur ne fut que temporaire, car la famille de l'indomptable Le Ber fit construire en 1693 un fort et un manoir près de l'emplacement de l'ancien moulin, bâtiments dont oon montre encore les ruines que l'on désigne sous le nom de Fort-Senneville. Pendant un siècle l'établissement en question et son moulin se trouvèrent à l'extrême ouest de la colonie de l'île de Montréal.

En 1775-6 Montréal fut occupé par les troupes américaines, qui avaient un avant-poste aux Cèdres, à 30 milles à l'ouest de la métropole actuelle.

L'AFFAIRE DES CÈDRES.

Le 12 mai 1776 le capitaine Forster, avec trente-six hommes du 8e régiment quitta Oswegatchie—maintenant Ogdensburg—et descendit le Saint-Laurent jusqu'aux Cèdres, raccolant en chemin environ deux cents Indiens.

Le 19 mai, le capitaine Butterfield qui commandait aux Cèdres se rendit avec trois cents hommes de troupes américaines. Le lendemain Forster captura une centaine d'ennemis sous les ordres de Sherburn, puis marcha sur le village de Vaudreuil.

Le 23 mai il enfermait deux cent cinquante de ses prisonniers dans le Fort-Senneville, laissait le reste à Vaudreuil, et envoyait les officiers américains à la mission indienne du lac Oka.

Le 24 mai Forster s'étant avancé vers Lachine, rencontra des retranchements où se trouvaient deux mille hommes sous les ordres du général Arnold. Il fut obligé de battre en retraite et se replia sur Vaudreuil.

Arnold marcha sur Senneville dont il brûla le fort, mais de Montigny avait évacué la place et conduit les prisonniers à l'île aux Tourtes. Durant cet engagement les troupes de Forster firent feu sur celles d'Arnold qui se trouvaient dans des chalands et les forcèrent à se retirer. Le jour suivant on proposa à Arnold d'échanger les prisonniers. Les troupes américaines furent remises en liberté le 30 mai. Dès le 28 de ce même mois le général Arnold était retourné à Montréal, et Forster à Oswegatchie.

Cependant étant donnés les faux rapports fournis par Arnold à son gouvernement, et la disposition d'esprit du Congrès américain, l'échange des prisonniers fut refusé, et un nombre de soldats anglais égal à celui des américains libérés ne fut jamais remis en liberté.

SAINTE-ANNE, VAUDREUIL ET OKA.

Vers l'année 1670 (année de l'incorporation de la Compagnie de la Baie-d'Hudson), on avait concédé l'île Perrot à un marchand de fourrure de ce nom. Cette île possédait alors un moulin à vent et un poste de traite de fourrures. On remarquera qu'on ne se souciait pas alors de se servir de la force hydraulique, car les moulins à vent coûtaient meilleur marché, étaient plus simples, et suffisaient aux besoins de l'époque.

De l'autre côté des rapides qui séparent l'île Perrot de l'île de Montréal, se trouve la jolie ville de Sainte-Anne. En 1703 on y construisit une église, où les voyageurs se mettaient sous la protection de "Sainte-Anne", avant d'entreprendre en canot le voyage de 400 milles qui devait les conduire sur les bords de la baie Georgienne. C'est à Sainte-Anne que chaque saison commençaient en réalité les voyages vers l'intérieur du pays, et que l'on accueillait en automne les amis ou les parents qui, le visage bronzé, revenaient en canot de leurs lointaines expéditions. Ce détail frappa tellement l'immortel Moore qu'il lui inspira sa fameuse chanson marinière canadienne:—

"Ramons amis, ramons, l'onde vive s'enfuit
"Vers la chute prochaine, en l'ombre de la nuit.

A l'extrémité ouest de l'île Perrot coule un rapide qui la sépare de la terre ferme, où, tout à côté, se trouvent le village de Dorion et la gare de Vaudreuil. C'est là qu'était jadis le centre principal des affaires de la Compagnie *St. Andrews Trading,* dont un des bâtiments, qui existe encore, porte la date de 1797. En 1816 on construisit une écluse en bois permettant d'éviter les rapides dont nous venons d parler. A cet endroit on peut voir aussi les ruines d'un ancien moulin à vent.

A six milles en amont de l'île de Montréal le lac est rétréci par la pointe Oka qui suit la direction nord-sud. Là s'élève une montagne qui rappelle le Mont-Royal. Il est à remarquer que toutes les montagnes: de Rigaud, d'Oka, de Montréal, et de Saint-Hilaire, sont presque en ligne droite. A Oka existait jadis une colonie indienne fondée en 1721, et dont les individus furent plus tard envoyés au Sault-au-Récollet. Vers 1740 on construisit quatre chapelles en arrière de la montagne d'Oka.

A quatre mille à l'est du village de ce nom s'élève un monastère construit en 1892, et une ferme, qui appartiennent aux trappistes. De l'autre côté du lac se trouvent les village d'Hudson et de Como.

Près de l'extrémité d'amont du lac Oka est située l'île Carillon, à environ cinq milles en aval de la ville de ce nom. Cette île et la pointe de terre qui se trouve immédiatement en amont, forment pour ainsi dire une presqu'île, créée par les vases de la rivière du Nord qui conflue à cet endroit avec l'Ottawa.

SAINT-ANDRÉ.

St. Andrews,—Saint-André,—peut certainement prétendre avoir été le centre le plus actif de la vallée de l'Ottawa, quoique l'on n'en entende guère plus parler, depuis qu'il a abandonné sa suprématie au village de Lachute, que ses habitants contribuèrent jadis à créer. Saint-André est à deux milles en amont de l'embouchure de la rivière du Nord, sur les bords d'une petite chute qui fournit l'énergie hydraulique voulue aux industries de la localité, et qui a toujours empêché la navigabilité du cours d'eau vers l'amont.

C'est en 1810 qu'un nommé Davies, de New-Hampshire, ouvrit un magasin à St. Andrews. C'était apparemment un ancien arpenteur, car en 1799 il aurait fait un plan de ce village. Il y fit construire une tannerie, une sellerie, une scierie, une fabrique de potasse et une fabrique de papier,—la première établie au Canada,—qu'il ven-

dit en 1810 à un Ecossais nommé Brown. En 1816 Davies construisit une écluse à Vaudreuil, pour le compte de la Compagnie *St. Andrews Trading,* qui permit à cette compagnie de monopoliser pendant de longues années le commerce de la vallée de l'Ottawa.

Au début de la colonie un service de diligence fonctionnait entre Montréal et Saint-Eustache, atteignant même S. Andrews et Grenville. Le voyage durait trois jours. L'aller et le retour duraient une semaine. Détail pittoresque, à l'époque, le courrier à destination de la vallée de l'Ottawa tenait dans le chapeau du conducteur de cette diligence. En 1826, lorsque parurent les premiers bateaux à vapeur, le service des diligences fut établi entre Carillon et Grenville, pour faire concurrence à celui qui existait sur la rive sud entre Pointe-Fortune, la Chute-à-Blondeau, et Hawkesbury.

C'est du port de St. Andrews que rayonnaient tous les produits manufacturés, dans la partie du pays qui forme maintenant les comtés d'Argenteuil et des Deux-Montagnes. En 1814 les prix courants de certaines denrées étaient les suivantes: maïs, $2; seigle, $2.50; et sel, $2.40 par boisseau; sucre 40 cents, et thé $1.80 par livre; indienne de couleur 60 cents, et batiste 74 cents par yard.

Au sud de ce village se trouve celui de Rigaud, sur les bords de la rivière de même nom, à un mille de l'embouchure de laquelle on a construit un barrage et une scierie. En arrière du village s'élève la montagne de Rigaud, dont le sommet est recouvert de galets ronds, qui sont sans doute les restes d'une moraine préhistorique, et que l'on nomme maintenant le "Jardin du Diable".

CARILLON.

Le lac des Deux-Montagnes ou lac Oka se termine aux rapides de Carillon, à 50 milles de Montréal. A cet endroit existent deux villes: Pointe-Fortune sur la rive sud, et Carillon, en face, sur la rive nord. Carillon est probablement la corruption du nom de Philippe Carrion.

Antérieurement à 1800 les terrains de cette localité étaient concédés par le seigneur de l'endroit. En 1804 le capitaine Schagel y fit construire la première maison. Cet établissement fut de peu d'importance jusqu'en 1827, année où l'on commença la construction du canal stratégique, car il devint tout de suite un centre militaire où vécurent de nombreux officiers.

Le commissaire-général Forbes était le plus en vue de ces personnages, et l'âme dirigeante de la région. Il était né, en 1786, et tout jeune, en qualité d'enseigne, il avait pris part à la bataille de Waterloo. Lorsqu'il fut nommé au commandement de la place de Montréal, Forbes s'éprit du point de vue pittoresque qu'offre la colline de Carillon. En 1827, il y fit donc construire sa résidence—"Bellevue"— où il donna de fastueuses réceptions, en l'honneur des Gouverneurs et des distingués personnages civils et militaires de l'époque. Cette résidence existe encore, ainsi qu'un hôtel en pierre qu'il fit construire, et que les officiers du génie (*Royal Staff Corps*), occupèrent durant la construction du canal. Mais un moulin, une brasserie, et d'autres entreprises industrielles, n'eurent point de succès et sont tombés en ruine.

En 1837 Forbes était le conseiller militaire de sir John Colborne. Particularité étrange, ce fut Girod, un Suisse, précepteur dans la famille Forbes, qui incita à la révolte les habitants du district, et qui les abandonna à la veille des hostilités, malgré qu'il se soit targué de prendre le souper de Noël à Bellevue, avec son état-major, et d'en arroser le menu avec les vins du commissaire-général.

Sous les ordres du capitaine Mayne du 24e régiment, les habitants de Carillon et du voisinage formèrent huit compagnies, qui occupèrent Saint-Benoît en décembre 1837.

A sa qualité de commissaire Forbes ajoutait celle de magistrat, aussi jugeait-il les cas qui relevaient de sa juridiction; c'est ainsi qu'en même temps que du sherry les caves de Bellevue abritèrent souvent de turbulents défricheurs.

En 1834 quand fut achevée la construction du canal, la ville de Carillon perdit de son importance. Néanmoins, elle bénéficia alors d'un plus grand trafic fluvial. Mais, à l'achèvement des canaux du Saint-Laurent, en 1846, cette prospérité commerciale disparut à jamais, quoiqu'un certain regain de fortune se soit manifesté en 1860 quand l'industrie du bois se développa remarquablement à Ottawa. Douze ans après le canal de Carillon fut agrandi, et on y acheva le barrage.

CHUTE-À-BLONDEAU.

Avant la construction du barrage de Carillon un rapide existait entre les canaux de Carillon et de Grenville, que l'on évitait au moyen d'un court canal établi sur la rive de la province de Québec. Actuellement ce rapide a disparu par suite de la présence du barrage. Sur la rive sud, vis-à-vis de Greece-Point existent une scierie et, au-dessus de la berge, très escarpée, l'ancien village de la Chute-à-Blondeau. C'est un nommé Wyman, venu du Massachusetts en 1804, qui créa ce petit centre et y construisit un moulin à farine. A la Chute-à-Blondeau s'arrêtaient alors les hommes qui faisaient franchir les rapides du Long-Sault aux trains de bois carré. Aussi l'hôtel Kirby était-il très connu en ce temps-là.

En général les trains se composaient de 72 radeaux (*cribs*). On les arrêtait à la tête des rapides du Long-Sault, et on les divisait en "parts" de six radeaux pour leur faire traverser les rapides. Chaque part nécessitait seulement un compagnon et treize hommes. Chacune de ces équipes accomplissait trois de ces manœuvres par jour, entre Hawkesbury et Pointe-Fortune. Un certain nombre des aides de réserve se fixaient dans les environs de la Chute-à-Blondeau, et le flottage achevé y vivaient jusqu'à la saison prochaine, du mieux qu'ils pouvaient, sans travailler aux fermes ou de quelque autre façon régulière que ce fut. Aussi se signalèrent-ils par des vols et des désordres, à tel point qu'à un moment donné les fermiers de Chatham organisèrent une expédition punitive pour les châtier de leur mauvaise conduite.

On suppose que près de la Chute-à-Blondeau existe l'emplacement où, en 1660, Dollard et ses seize compagnons résistèrent héroïquement à trois cents Indiens. Il semble que ceux-ci se soient plu à camper à cet endroit, car on a trouvé de nombreuses reliques et des ossements, témoins de leur passage, dans la ferme et les carrières de M. Ross, qui s'établit là en 1840.

En 1857 on construisit une voie ferrée entre Carillon et Grenville, qui, par la suite, servit d'amorce à la ligne qui devait relier Bytown à Montréal. A la même époque on entreprit aussi des travaux de cette nature, mais dans des proportions extravagantes, à Montréal, à Saint-Eustache, et à St. Andrews. A cette dernière localité on construisit une scierie à vapeur pour débiter du bois de charpente, et on creusa des puits pour en alimenter les chaudières. La construction se poursuivit pendant deux ans, aux frais de la firme Sykes et de Berg, mais ce dernier s'étant noyé accidentellement, on se trouva dans l'impossibilité de continuer les travaux. La section de voie ferrée entre Carillon et Grenville fut la seule que l'on acheva alors; elle servait au transport des passagers qui, ainsi, ne perdaient pas de temps à passer par les canaux. Aussi, en 1863, la compagnie de navigation acheta-t-elle ce tronçon de ligne, qui est unique par sa largeur en Amérique, l'écartement de ses rails étant de 5 pieds 6 pouces.

CANAUX STRATÉGIQUES, DE CARILLON À GRENVILLE.

En 1827, pendant que les officiers du génie faisaient construire le canal, Carillon devint un poste militaire.

Dans son ouvrage sur les canaux canadiens, paru en 1894, M. T. C. Keefer dit du canal de Carillon:—

"Les officiers du génie pensaient que la route du Saint-Laurent se trouvait trop près de la frontière, pour qu'on put s'en servir en cas de guerre. Le gouvernement impérial poussa donc à l'établissement d'une voie navigable intérieure, qui relierait Montréal à Kingston, en suivant le cours des rivières Ottawa et Rideau. En 1824

le gouvernement du Haut-Canada reçu l'offre d'un appui financier, s'il voulait construire le canal Rideau, mais il refusa prétendant que la route du Saint-Laurent était plus profitable au pays. Le gouvernement anglais décida donc en 1826 de faire exécuter la voie de navigation intérieure qui lui convenait, et dont on avait commencé les travaux à Grenville en 1819.

Jusu'en 1856, année où ils furent cédés aux autorités de la province, le gouvernement impérial exploita les canaux dont il s'agit ici. Les canaux du Saint-Laurent, achevés en 1845, et d'une profondeur de 9 pieds, enlevèrent toute importance commerciale au système de navigation par les rivières Rideau et Ottawa. Toutes les statistiques concernant les canaux furent brûlées dans les bureaux de la place de Montréal pendant les échauffourées de 1849.

Au début le canal de Carillon rachetait, au moyen de deux écluses, une différence de niveau de 21 pieds, qu'offrait un relief rocheux du sol. Ces ouvrages avaient été pratiqués au pied de ce rocher, qui en formait les bajoyers, établis lors du déblai des sas. Sur l'autre versant le canal descendait de 13 pieds pour atteindre de nouveau l'Ottawa. Le bief de partage était alimenté par une canalisation qui le reliait à la rivière du Nord. On peut encore constater le parcours de ce canal et tous les détails de sa construction. Sa longueur était de 2·9 milles. A son écluse d'amont subsiste un fortin en pierre. Le barrage de l'ancien canal d'alimentation, qui avait sa prise d'eau dans la rivière du Nord, peut encore être suivi, mais il est absolument en ruine. Les écluses de cette canalisation avaient 106½ pieds de longueur, et 6 pieds d'eau au-dessus de leurs buscs.

A environ 3½ milles en amont de Carillon existaient les rapides de la Chute-à-Blondeau, nommés ainsi en souvenir d'un ancien habitant de l'endroit, qui s'y était noyé, et que l'on avait anglicisés en les appelant: "Shoot-a-Blunder". Afin d'éviter ces rapides on construisit un petit canal le long de la rive du cours principal de la rivière, et une écluse rachetant 3·6 pieds de chute. Cette écluse fut pratiquée dans le rocher naturel, au-dessus duquel on acheva les bajoyers avec de la maçonnerie, la surface du roc n'étant pas assez haute. Les portes de cette écluse se trouvent encore à leur place, et on peut se rendre parfaitement compte de toute la construction.

Le projet d'employer le rocher naturel à la construction des écluses du canal maritime de la baie Georgienne, n'est donc qu'un retour au processus de construction de 1828.

A un mille en amont de la Chute-à-Blondeau se trouvait l'entrée d'aval du canal de Grenville, qui permettait d'éviter les rapides du Long-Sault. La longueur de ce canal était de 5¾ milles, et ses sept écluses rachetaient une chute de 45 pieds. Les trois premières écluses d'aval furent d'abord construites d'après les dimensions de l'ancien canal de Carillon en aval, c'est-à-dire qu'elles avaient de 106½ à 108½ pieds de long, et 19¼ pieds de large. Elles pouvaient recevoir des navires de 96 pieds de long, de 19 pieds de large au maître-bau, et de 4½ pieds de calaison. Quant aux quatre écluses d'amont elles avaient: de 129½ à 131½ pieds de long, et 32¼ pieds de large.

Il semble qu'on ait eu alors des idées très diverses quant aux dimensions à donner aux premières écluses canadiennes. Pour le prouver, je donne ci-après un tableau que j'emprunte à l'ouvrage sur les canaux publié en 1894 par M. Keefer:—

DATES DE LA CONSTRUCTION, ET DIMENSIONS DES ECLUSES CANADIENNES.

Année.	———	Longueur.	Largeur.	Profondeur.
		Pieds.	Pieds.	Pieds.
1798	Sault Ste-Marie	38	8¾	2 au busc.
1780	Ecluses à Cascades et à Coteau	35	6	2½ "
1804	" "	110	20	4 "
1819	Canaux stratégiques, rivière Ottawa (Grenville)	106½	19¼	6½ "
1825	Canal de Lachine	100	24	4½
1829	Premier canal Welland (écluses en bois)	110	22	8 "
1832	Canal Rideau	134	33	5 "
1834	Canal de Grenville (rivière Ottawa)	130¾	32⅛	6½ "
1834	Canal de Carillon (rivière Ottawa)	126½	32	6 "
1834	Chute-à-Blondeau (rivière Ottawa)	131	33	6 "
1843	Ecluse de Ste-Anne (rivière Ottawa)	190	45	6 "
1843	Canal de Chambly (rivière Richelieu)	118	23	7 "
1843	Canal de Cornwall (fleuve St-Laurent)	200	55	9 "
1846	Canal de Beauharnois (fleuve St-Laurent)	200	45	9 "
1846	Second canal Welland	150	26½	10¼ "
1847	Ecluse de St-Ours (rivière Richelieu)	200	45	7 "
1880	Culbute (rivière Ottawa). écluses en bois	200	45	5 "
1890	St-Laurent et Welland	270	45	14 "
1890	Grenville (Carillon et Ste-Anne)	200	45	9 "
1892	Sault-Sainte-Marie	900	60	19 "

Les écluses du canal de Trent avaient les mêmes dimensions que celles du canal Rideau.

Sept écluses auraient été construites entre 1819 et 1826, savoir: les trois écluses de l'ancien canal de Carillon; l'écluse de la Chute-à-Blondeau; et les trois écluses d'aval du canal de Grenville. Ces trois dernières avaient 106 pieds de long, 19 pieds de large, et 6 pieds de profondeur, tandis que les quatre autres écluses de la partie d'amont du canal de Grenville avaient 129 pieds de long, 32 pieds de large, et 6 pieds de profondeur. Il paraîtrait qu'on a agrandi les écluses de Carillon et celle de la Chute-à-Blondeau, leur donnant pour dimensions: 129 pieds de long et 32 pieds de large, tandis que les trois écluses d'aval du canal de Grenville demeurèrent de 106 pieds de long par 19 de large, et que jusqu'en 1865, au moins, elles empêchèrent d'augmenter les dimensions des navires.

Les rapides de Sainte-Anne n'appartenaient pas au système de canalisation stratégique. Comme ils n'ont environ que 3 pieds de chute, il est probable que l'on remorquait les bateaux qui voulaient les remonter, ou qu'on les faisait passer par l'écluse en bois de Vaudreuil. Les écluses de Lachine n'ayant que 100 x 24 x 4½ pieds et celles de la rivière Rideau 134 x 33 x 5 pieds, il se peut qu'on ait envisagé le prolongement des canaux stratégiques le long de la rivière des Prairies, au lieu de les faire passer par Sainte-Anne. Les écluses de Grenville furent commencées avant celles de Lachine.

Quant à l'écluse de Sainte-Anne elle fut commencée en 1839 et achevée en 1843. Elle avait 190 pieds de long, 45 pieds de large, et 6 pieds de profondeur.

Le premier projet du canal de Lachine remonte à 1791, mais comme la voie charretière, de 7 milles de long seulement, entre Montréal et Lachine était excellente, on n'exécuta pas le canal à cette époque, les départs pour l'intérieur se faisant à Lachine même. Telle est la raison pour laquelle les canaux et les écluses des Cascades et de Coteau furent construits avant ceux de Lachine, ces derniers n'ayant été établis qu'entre 1821 et 1824. Ils comportaient sept écluses de 100 pieds de long, 20 ou 24 de large, et 5 pieds de profondeur.

AGRANDISSEMENT DES CANAUX DE L'OTTAWA.

C'est en 1871 que l'on agrandit le canal de Grenville, et en 1873 celui de Carillon. Les travaux de ce dernier ne furent achevés qu'en 1882 et ceux du premier en 1887. Grâce au rapide développement de l'industrie du bois à Ottawa, le trafic sur les canaux stratégiques avait doublé entre 1858 et 1867. On construisit alors un barrage

à Carillon, en travers de l'Ottawa, qui surélèva son plan d'eau de 9 pieds, et fit disparaître les rapides de la Chute-à-Blondeau; et on abandonna l'ancien canal à point de partage de Carillon, en en créant un nouveau de trois quarts de mille de long, muni de deux écluses, et situé le long de la rive nord.

Le tronçon de rivière qui se termine maintenant à Greece-Point, au pied du canal actuel de Carillon, a près de six milles de long. Le canal de Grenville agrandi suivait parallèlement et de près l'ancien canal stratégique, dont les écluses servaient à la régulation de ses eaux. Sur un parcours d'un mille et demi, à sa partie d'aval, le nouveau canal possède trois écluses; suit un bief de trois milles, en amont, et deux écluses à la partie supérieure du canal sur un parcours d'un mille et demi—chute totale des écluses 45 pieds. Actuellement toutes ces écluses ont 200 x 45 x 9 pieds d'eau, volume qui correspond aux dimensions assignées aux voies navigables de l'Ottawa et de la route par le lac Champlain. Cependant, on n'a jamais creusé le canal de Chambly, ni celui qui dans l'Etat de New-York existe entre le lac Champlain et la rivière Hudson.

BARRAGE DE CARILLON.

Les plans que l'on a adoptés pour le barrage de Carillon, à la suite du levé exécuté par M. Bell en 1879, sont semblables à ceux proposés par M. Clark en 1860. Toutefois, conformément au nouveau projet les écluses furent construites sur la rive nord, au lieu de l'être sur la rive sud ainsi que l'indiquait le projet Clark. Les berges du canal de Carillon sont en glaise et enrochement du côté extérieur, et en crib du côté de la rivière, le talutage en crib étant en outre protégé par du perré. Sur le côté du canal se trouve un mur en pierraille cimenté, doté à sa partie postérieure d'un corroi de 3 pieds.

Le barrage a la forme d'un arc de dix-sept cents pieds de longueur, qui, près de la rive sud, livre passage à un glissoir double. Anciennement la rivière était divisée en trois chenaux par des reliefs rocheux. Le chenal du sud avait 100 pieds de large, celui du centre 400 pieds, et celui du nord 100 pieds. Leur fond était de gravier et de galets.

En trois ans on n'avait construit que les fondations en crib du barrage, au-dessus des hauts-fonds, sur une longueur de 1,500 pieds. En 1879 on signa un nouveau contrat de construction, modifiant les plans, et employant des piliers détachés entre lesquels on placerait des vannes. En 1881 on ferma l'ancien canal tandis que le nouveau était livré au commerce. Mais, en 1883, comme le courant avait miné le schiste argileux sur lequel reposait l'ouvrage en crib, on fut pour ainsi dire obligé de reconstruire à cet endroit. A cet effet on immergea un crib à 1,000 pieds en amont de la brêche, et à partir de son extrémité on en coula d'autres au moyen de câbles, de façon à former un barrage supplémentaire, semi-circulaire en amont de la partie endommagée. Quant au trou profond qu'avait créé l'affouillement il fut comblé par un ouvrage en crib très solide. En même temps on réparait les autres parties du barrage. Tous les travaux furent achevés durant l'automne de 1884.

La nappe d'eau qui se déverse au-dessus de ce barrage varie d'un pied d'épaisseur à l'étiage, a de 10 à 14 pieds aux hautes eaux.

Comme nous l'avons dit, ce barrage est pourvu d'un glissoir, qui étant le dernier dont on se sert pour le flottage du bois carré, indique l'augmentation ou la baisse de production de ce genre de bois. En 1882 ce glissoir livra passage à 73 trains de 50 radeaux, soit 6,350 radeaux; en 1895 à 6 trains de 200 radeaux seulement, soit à 1,200 radeaux. Durant l'année 1870 y passèrent seulement 1,400 radeaux. Au cours des dernières années on peut dire que ce glissoir ne servit au passage d'aucun bois carré, le marché anglais et les autres envoyant des commandes détaillées pour du " bois de dimension " et des planches.

POINTE-FORTUNE.

De 1800 à 1830 environ, Pointe-Fortune fut le " Castle Garden " de la vallée de l'Ottawa, tous les colons s'y étant arrêtés jusqu'au moment où le canal fut achevé en 1833, ce qui donna la prééminence à Carillon.

En 1788 on avait concédé 1,000 acres de terre au colonel William Fortune, un ancien arpenteur qui donna son nom au village qui le porte encore. Mais il y avait un autre Fortune—de la mauvaise sorte celui-là, qui, ainsi que c'est toujours le cas, eut maille à partir avec l'autre, de la bonne sorte. Il paraîtrait que Fortune deuxième du nom aurait possédé un hôtel à L'Orignal, et qu'il y aurait fait de muvaises affaires, au point d'avoir à le quitter. Ce village était alors situé sur la ligne de démarcation qui séparait les provinces d'Ontario et de Québec. Très habile notre hôtelier fit donc bâtir sa demeure partie sur une province partie sur l'autre, ce qui lui permit tour à tour de défier la police de chacune des deux provinces.

Après 1763, plusieurs, trafiquants de fourrures particuliers, se livrèrent à leur commerce dans la vallée de l'Ottawa et dans le Nord-Ouest, empiétant ainsi sur les droits que la Compagnie de la Baie-d'Hudson (fondée en 1670), possédait sur ces territoires. Vers 1784, ces marchands de fourrures s'entendirent entre eux pour fonder la Compagnie "Northwest Fur", dont le siège principal était rue du "Beaver-Hall", à Montréal. Chaque printemps les gens de cette compagnie quittaient Lachine en pirogues. Pointe-Fortune qui se trouve à 40 milles à l'ouest, au pied des premiers grands rapides, était le premier point d'arrêt naturel que rencontraient ces voyageurs, les rapides de Sainte-Anne n'offrant qu'un faible courant par comparaison à ceux dont nous parlons ici. Durant les saisons de grande activité une trentaine de pirogues, que montaient de huit à douze hommes, s'arrêtaient à Pointe-Fortune pendant la nuit, afin que les équipages puissent se préparer au fatigant travail du lendemain, et remplir de résine les joints de leurs esquifs en écorce de bouleau.

En 1810 J. J. Astor, de New-York, entreprit l'établissement d'un service de canots qui devaient remonter l'Ottawa et atteindre les Etats du nord-ouest. Un ou deux grands canots transportant quatre tonnes accomplirent ce trajet, mais la guerre de 1812 mit fin à ce projet.

En 1813 le colonel John Macdonell, qui pendant longtemps avait vécu dans le Nord-Ouest, s'établit à Pointe-Fortune. Quatre ans après il y bâtissait une maison en pierre qui existe encore. Ce village ne comptait alors que six maisons, bientôt l'énergique Macdonell y fit construire un moulin à farine et se lança dans d'autres entreprises: magasin de débit, fabrication de potasse, exploitation du bois, et création de fermes agricoles. C'est ainsi qu'avec un esprit d'ordre et de discipline se fondent les établissements, où deux siècles avant n'existaient que les rares tentes d'explorateurs nomades.

On prétend que le colonel Macdonell établit un petit canal à écluse, pour permettre aux bateaux d'éviter la partie la plus dangereuse des rapides en amont du village; on ne voit actuellement aucune trace de cette construction, mais il se pourrait qu'elle ait été anéantie lors de l'établissement du barrage de Carillon.

Miles Macdonell, frère puîné du colonel et de l'évêque de ce nom, ce dernier de Glengarry, fut un des jeunes gens énergiques et épris d'aventures qui s'occupèrent des entreprises de Selkirk.

Le canal de Carillon, inauguré en 1833, permettait au trafic de remonter l'Ottawa, sans rien payer, soit à Carillon, soit à Pointe-Fortune. Cependant, jusqu'à l'inauguration des canaux du Saint-Laurent, en 1846, un service de diligence pour passager se poursuivit à cet endroit sur les deux rives de l'Ottawa. Jusqu'à cette époque les steamboats avaient remonté cette rivière et la Rideau pour atteindre Kingston. Mais au retour ils suivaient le Saint-Laurent, dont ils franchissaient les rapides jusqu'à Montréal.

Entre Pointe-Fortune et Carillon existe un service de bac qui fut probablement inauguré vers 1827, par un nommé Schagel, de Carillon, alors que l'on commençait à construire le canal. Quelques années après un nommé Monmarquette modifia ce service en touant le bateau à l'aide d'un cheval, manœuvre qu'un certain Kelly continua pendant quinze ans. Puis, le bac passa aux mains de Poitras qui le remplaça par un vapeur.

En 1892 on a construit un embranchement de chemin de fer entre Rigaud et Pointe-Fortune, qui, actuellement, fait partie du réseau principal du Pacifique-Cana-

dien. Ce nouvel état de choses a beaucoup amélioré la situation, car ce village, naguère isolé, bénéficie du commerce rural des environs de Montréal.

GREECE-POINT ET STONEFIELD.

Greece-Point est situé à l'extrémité d'aval du canal de Grenville, sur un terrain qui jadis fut concédé au brigadier général Allan McNab, du 84e régiment. L'acte de délimitation de cette propriété porte la date du 31 décembre 1788. Il spécifiait 5,000 acres à Chatham, comté d'York, ainsi que s'appelait alors ce district. En 1790 cette concession fut vendue au major Lachlan McLean, du 60e régiment, qui la céda à son tour à John William Greece pour $3,000. Par la suite certaines parties de ce bien furent vendues, cependant un millier d'acres sont encore louées à des fermiers ou à des mariniers.

Stonefield, qui est situé à mi-chemin entre Greece-Point et Grenville, porte bien son nom. En effet ce village a été construit sur l'emplacement d'une moraine, et de tous côtés le sol de ses environs est recouvert de blocs erratiques. On se demande même comment il se fait que des colons se soient établis sur un sol aussi désolé, à une époque où tant de bonnes terres étaient données sur demande. Même de nos jours on ne se rend pas bien compte qu'un sol pierreux rapporte de plus beaux bénéfices par ses arbres que de toute autre façon, et qu'en laissant le bois de brin se reproduire tout seul la source de revenus se maintient d'elle-même.

On doit cependant se souvenir que la fabrication de la potasse était, par excellence, la source de la richesse des colons d'antan, ce produit chimique s'étant fort bien vendu jusque vers 1830. Après manipulations, les cendres de soixante gros érables donnaient un baril de lessive concentrée, du poids de 650 à 700 livres, et qui valait alors environ $8.50. Lorsqu'il n'y eut plus de bois dur à leur portée les fabricants de potasse s'en allèrent ailleurs, et comme ils maniaient tous la hache en perfection ils furent employés par les exploitations forestières.

Arrivés dans les bois ces hommes se plurent parmi leurs nouveaux camarades, se firent aux dangers et à la hardiesse qu'offre et exige tour à tour le flottage, bref, devinrent de rudes compagnons dont les manières subsistent dans le district. Braves, courageux, très fiers de leur adresse à manier la hache, à travailler le bois et à faire du flottage, ils avaient une mentalité d'écoliers . Entre eux les discussions se réglaient parfois à coups de poing ou à bras le corps, mais, jamais lâchement avec des armes à feu, ainsi qu'il en était alors dans l'ouest et le sud de ce continent. Malheureusement les années s'écoulèrent sans que ces gens-là fussent plus riches au physique qu'au moral, d'où leur perte pour le Canada, dans le champ d'activité où ils avaient pris place.

Leur existence vivifiante dans les bois leur rendait pénible et lourde la culture des fermes, où ils ne trouvaient pour ainsi dire qu'un pied-à-terre. Leurs femmes et leurs enfants faisaient les semailles et ils ne revenaient chez eux que pour les récoltes. Toutefois quand ces robustes gars eurent perdu les forces de la jeunesse, ils durent bien convenir que, somme toute, leurs fermes devenaient de plus en plus leur unique soutien. Hélas ! souvent elles étaient mal situées et non moins mal cultivées, ce à quoi ces hommes ne purent guère remédier, soit qu'ils manquassent de santé, ou des connaissances voulues.

VILLAGE DE GRENVILLE.

A l'époque de la construction du canal de ce nom, Grenville était ce qu'on pourrait appeler un village militaire. Sa position à la tête d'une barrière fluviale infranchissable et considérable lui donnait une grande importance comme point d'arrêt. Cependant lorsque les canaux furent achevés cet état de chose et la prospérité commerciale de Grenville cessèrent simultanément.

En 1802, Archie McMillan, de Lochaber, Inverness, reçut des concessions de terrains dans les cantons de Grenville, Templeton et Lochaber, ce dernier dénommé

d'après sa ville natale. Comme McMillan avait amené avec lui de nombreux colons des montagnes de l'Ecosse, entre 1803 et 1808 on fut obligé de procéder à l'arpentage et à la subdivision des terrains concédés.

En 1810 McMillan se fixa à Grenville, où il fit bâtir une grande habitation "log house", que l'on appela "Old Abbey". A l'est ses plus proches voisins se trouvaient dans le canton de Chatham, et à l'ouest à Hull, sur le nouvel établissement de Wright, qui était l'unique centre civilisé existant entre ses propriétés et la Chine. Quant à la seule route qui à l'est conduisait à St. Andrews, à la civilisation, ce n'était guère qu'un sentier de piéton où seuls pouvaient se risquer quelques petits traîneaux en hiver. A l'ouest il n'existait même pas un sentier. Des charrettes transportaient alors les marchandises de Montréal à Lachine, puis des bateaux à rames, ou poussés à l'aide de perches, leur faisaient remonter les rapides de Carillon. Enfin, elles arrivaient à Grenville, touées à l'aide de cordes sur lesquelles tiraient des hommes. McMillan et ses Ecossais formèrent un bataillon de milice qui en 1812-14 offrit ses services. Mais ces gens arrivèrent torp tard à Pointe-Claire pour prendre part à la bataille de Châteauguay.

De 1819 à 1828 ce même McMillan fut le premier maître de poste canadien, alors que le courrier était porté à Hull, soit à pied, soit en pirogue, pour $8 par voyage. Le gouvernement de Québec ayant accordé $25,000 pour une route devant donner accès à Hull, les travaux en furent donnés à deux adjudicataires. Un nommé Papineau construisit la partie de cette route qui atteignait Hull, un certain Kains celle qui touchait à Grenville. Cette route fut livrée entièrement à la circulation en 1830. Alors existaient déjà deux vapeurs qui se rendaient à Hull; on construisait des canaux à Grenville et à Bytown; et le premier pont suspendu au-dessus des chutes Chaudière se trouvait presque achevé.

Vers 1820 les affaires étaient très actives, à cause des trains de bois qui, en quantité, commençaient annuellement à descendre le cours des rivières. Pendant de nombreuses années on arrêta ces bois le long de la propriété du capitaine Priedham.

A deux milles environ en amont de Grenville se trouve le village de Calumet, station de chemin de fer qui est à mi-chemin entre Montréal et Hull, à l'endroit où la ligne de la rive nord du Pacifique-Canadien est pour la première fois à proximité de la rivière, d'où elle est visible. Cette voie ferrée fut construite par le gouvernement de Québec en 1875, sous le nom de "Quebec, Montreal, Ottawa and Occidental Railway". Cinq ans plus tard le Pacifique-Canadien la prolongea jusqu'à Montréal. Elle traverse les villes et villages de: Lachute, Calumet, Papineauville et Buckingham, toujours en suivant la rive dont elle est distante de moins d'un mille.

RIVIÈRE ROUGE.

A Calumet la présence d'un contrefort rocheux et escarpé des Laurentides, où existe une mine de graphite, donne à cette ville l'aspect d'un camp minier des montagnes Rocheuses. En amont de Calumet la rivière Rouge se jette dans l'Ottawa par un rapide de grande beauté. Actuellement on capte l'énergie hydro-électrique aux chutes de la Rouge, qui ont une légende non exempte de romantisme, car on prétend que les Indiens y faisaient des sacrifices, d'où leur nom de "Manitou". Vers la fin du dix-septième siècle les Iroquois attaquèrent l'établissement voisin de Sainte-Anne, puis se rendirent sur les rives de la Rouge pour se livrer aux orgies d'un festin de guerre, mais ils furent poursuivis par les Français, qui, pour les punir de leur audace, les défirent dans un combat. Dans sa fuite, pendant qu'il essayait de remonter la rivière, le chef de ces Indiens se noya, ou tomba dans une des anfractuosités du plateau rocheux qui se trouve près de la chute des Iroquois.

La Rouge a 90 milles de long, et un bassin de 180 milles carrés qui contient de nombreux lacs: Nomining, 15 milles carrés; Tremblant, 6 milles carrés, etc. Cette rivière a un affluent, le Maskinongé, de 30 milles de long, qu'alimentent les lacs: Labelle, 5 milles carrés, et Cameron, 3 milles carrés. C'est en 1804 que pour la première fois du bois de ce bassin parvint aux scieries d'Hawkesbury. L'année précé-

dente tous les membres d'une équipe de meneurs d'eau s'étaient noyés dans cette rivière. Vers 1870 l'honorable J. K. Ward possédait de vastes étendues de forêts sur les bords de la Rouge. (*Voir* la planche 3.)

HAWKESBURY.

A la tête des rapides du Long-Sault, sur la rive sud ou ontarienne de la rivière, en face de Grenville, se trouve Hawkesbury, à mi-chemin entre Montréal et Ottawa. C'est la ville la plus considérable qui existe entre la métropole et la capitale fédérale. En 1790 le colonel Cole, du Vermont, se fixa sur le lot n° 2 de la première concession d'Hawkesbury-Est, mais en 1905 il quitta cette localité et se rendit à Chatham.

En 1796 le juge Johnston, qui fut le premier des magistrats du district d'Ottawa, s'établit à Hawkesbury, et son fils, le premier blanc né à cet endroit, fut capitaine de l'*Union* en 1819, vapeur qui inaugura alors un service régulier entre Grenville et Bytown.

En 1805 le docteur David Pattee et un nommé Thomas Mears fondèrent les scieries qui existent encore à Hawkesbury. Avant cette entreprise Mears avait déjà fait construire une fabrique de papier—la première au Canada—et ouvert le premier magasin de cette ville. En 1819, il fit aussi mettre en chantier le vapeur *Union,* dont nous avons parlé, et un autre en 1823. Stevens, dont le nom a été donné à l'île qui se trouve en aval d'Hawkesbury, était charron et au service de Mears, tout comme les Herseys, du Massachusetts. Le Dr Pattee fut le premier des médecins de Longueuil.

En 1808 les scieries furent vendues aux frères Hamilton, originaires d'Irlande, qui étaient venus s'établir à Québec, d'où, comme armateurs-constructeurs, ils expédiaient du bois de charpente à Liverpool. En 1822, les frères Hamilton eurent à subir toute une série de malheurs. L'un d'eux, qui vivait à Québec, mourut cette année-là, ainsi que celui de ces frères qui était agent financier de la compagnie à Liverpool, et presque en même temps la maison du troisième frère était détruite par un incendie à Hawkesbury. Du coup les finances de la compagnie se trouvèrent tellement compromises, que le dernier des Hamilton dut se rendre en Angleterre. Comme il descendait la rivière son canot chavira dans les rapides de Sainte-Anne, et trois de ses enfants se noyèrent. Cependant, ce M. Hamilton, qui mourut en 1839, avait fini par amasser une grande fortune. Le colonel McMillan, fondateur de Grenville, dont nous avons déjà parlé, et le juge George Hamilton étaient amis intimes, aussi, pour signaler la présence chez eux de certains visiteurs qu'ils recevaient à leur table, ils avaient accoutumé de hisser un drapeau sur leurs demeures, de chaque côté de la rivière. Le colonel McMillan mourut du choléra en 1832.

Dans le voisinage d'Hawkesbury s'établirent de nombreux pensionnaires de la guerre de 1812-14, ils y vécurent très vieux, cinq d'entre eux étant morts presque centenaires. L'île Cobbs qui est située en face de la ville porte le nom du forgeron de l'ancien village d'Hawkesbury, et l'île suivante, baptisée par quelque farceur, s'appelle " Cobbstail ".

Les scieries d'Hawkesbury ont beaucoup contribué au développement de la vallée de l'Ottawa, car les sommes qu'elles dépensaient en main-d'œuvre sur les bords des rivières Rouge et Gatineau, et même jusqu'à ceux de la rivière Du Moine, en amont, aidèrent un grand nombre de colons à leurs débuts.

Vers 1896 le chemin de fer Canada-Atlantique, qui appartient actuellement au système du Grand-Tronc, établit un embranchement qui traverse Hawkesbury, où, en 1900, on acheva le pont du *Great Northern,* dont la ligne permet l'accès de la province de Québec aux citoyens de cette ville. Ce pont a une travée de 114 pieds au-dessus du canal de Grenville, plus deux travées de 55 pieds chacune, et un pont de chevalets en bois, de 315 pieds de long qui le relie à la rive, d'où le pont principal, de sept travées de 206½ pieds de long, franchit la rivière Ottawa pour atteindre Hawkesbury. Les piles furent construites dans les rapides d'où l'on eut de grandes difficultés à enlever les blocs erratiques, le gravier, et la sciure de bois, qui, à certains endroits, recou-

vraient le roc. Du côté de la rive ontarienne le pont se termine par un pont de chevalets en bois, de 1,320 pieds de long, qui passe au-dessus de la rue principale d'Hawkesbury. De cette ville on peut expédier le bois de charpente, à Montréal ou au lac Champlain, soit par voie ferrée, soit dans des barges. Quant au charbon dont se sert la manufacture Riordan, où l'on fabrique de la pulpe végétale, il est importé par bateaux.

L'ORIGNAL.

A cinq milles en amont d'Hawkesbury se trouve L'Orignal, chef-lieu du comté de Prescott. L'Orignal possède une scierie, et on en trouve deux autres sur le bord de la rivière, entre cette ville et Hawkesbury. A L'Orignal la rivière s'élargit sur un parcours de cinq milles, formant une sorte de lac dont la partie sud est peu profonde, ce qui a fait donner une grande longueur à l'abord du quai de ce chef-lieu.

En 1672 le canton de Longueuil avait été concédé, à titre de seigneurie, au baron de Longueuil. C'est la seule étendue de territoire qui ait jamais été concédée dans ce qui est actuellement la province d'Ontario. En 1796 elle fut vendue £1,000 à un nommé N. H. Treadwell, mais comme celui-ci ne voulut pas prêter le serment d'allégeance durant la guerre de 1812-14, il fut comme d'autres Américains obligé de quitter le district. Cependant, en 1823, C. P. Treadwell, fils du précédent, recouvrit les biens de son père à L'Orignal. Un titre honorifique lui fut conféré en 1827, et en 1834 il devint shérif des comtés de Prescott et Russell. Ce fut un citoyen actif, qui, dès 1845, était en faveur d'un chemin de fer devant atteindre la côte du Pacifique.

En 1806 naquit John Wurtele Marston, le premier blanc qui ait vu le jour à L'Orignal. Son père, originaire du New-Hampshire, avait visité L'Orignal en 1796, en compagnie de M. Treadwell, trois ans après il vint s'y fixer.

L'honorable Alex. Grant, né en 1773, était ce qu'on appelait alors un "Nor'wester", en 1805 il acheta la pointe de L'Orignal et commença à trafiquer avec les Indiens, pour son propre compte. C'est lui qui en 1806 découvrit Caledonia-Springs. A l'époque L'Orignal s'appelait "Nouveau-Longueuil", et ne comptait que peu de maisons, attendu qu'il n'y avait guère que quelques colons dans tout le comté.

Le capitaine Pridham qui était venu à Montréal en 1815, et avait par la suite habité Lachine, quitta ce village en novembre 1820, pour se rendre à L'Orignal où il devait construire une maison pour M. Grant. Il se rendit en bateau avec sa femme jusqu'à Pointe-Fortune, puis ils achevèrent le voyage à pieds. Partis le 12 novembre nos voyageurs passèrent la première nuit à Pointe-Claire, la suivante à Sainte-Anne, la troisième à Como, et, enfin, atteignirent la dernière étape de leur voyage, qu'ils firent à pied. En 1821 Pridham fit à pied le voyage de L'Orignal à Montréal, à l'aller et au retour. Ceci donne une idée de la façon dont on voyageait alors le long de la rivière Ottawa.

Ce n'est qu'en 1825 que L'Orignal devint chef-lieu de comté, n'étant encore qu'un hameau de douze maisons. La même année on commença à y construire le palais de justice, devant lequel un criminel fut exposé au pilori en 1828. Parmi d'anciens documents on constate la présence d'une condamnation au fouet, enregistrée en 1817, le nombre des coups devant être de trente-neuf, ni plus ni moins.

A l'époque L'Orignal possédait des scieries, des moulins à farine, et plus tard on y établit une marbrerie qui existe encore.

En amont du lac de L'Orignal les deux berges de la rivière sont escarpées, mais jusqu'à Montebello leur hauteur n'est pas excessive.

MONTEBELLO ET PAPINEAUVILLE.

En face de la ville se trouve l'île Rosalie, formée par le granit des Laurentides, qui traversent la rivière à cet endroit, et lui donnent l'aspect pittoresque et familier des Mille-Iles. C'est là que Champlain échangea un de ses hommes contre un Indien, à titre d'otages. On suppose qu'anciennement la rivière avait un autre lit au sud de

celui qu'elle occupe maintenant, lequel aurait traversé le lac Georgian et quelques étangs jusqu'à un débouché des eaux sur les bords de la baie de L'Orignal. (*Voir* la planche 6.)

Entre 1815-20 le docteur américain Ebenezer Winters, qui avait pris part à la bataille de Bunker-Hill, s'établit à Montebello pour y pratiquer sa profession.

Montebello est le village natal de l'honorable L. J. Papineau, l'un des chefs de l'agitation politique de 1837. Après l'amnistie qui fut accordée à tous ceux qui prirent part à cette révolution, il vint se retirer à Montebello qu'il embellit beaucoup. C'est en 1674 que la seigneurie de Montebello fut concédée à Monseigneur de Laval, qui fut le premier des propriétaires terriens de la vallée de l'Ottawa, quatre ans après que la Compagnie de la Baie-d'Hudson avait reçu sa charte en Amérique. Papineau acheta cette seigneurie. Elle avait environ 225 milles carrés, et comprenait: toute la partie inférieure du bassin de la Nation du Nord, à partir du lac Simon; et tout le bassin de la rivière au Saumon, ainsi que le lac Papineau où elle prend sa source. Vers 1890 le sénateur Owens acheta 128 milles carrés de cette propriété. Depuis, l'exploitation des bois a donné une grande activité à la nouvelle ville de Fawcett, qui est située à l'embouchure de la rivière au Saumon.

Papineauville se trouve à quatre milles en amont, mais on ne peut le voir de la rivière, à cause de la présence d'une longue pointe de terre qui s'étend à partir de l'embouchure de la rivière de la Nation du Nord, et qui longe une baie étroite située en face du village. Sur les bords de la pointe, du côté de la rivière, existe un quai où les vapeurs débarquent passagers et marchandises, que l'on transporte jusqu'à la baie, qu'ils traversent ensuite sur un bateau plat. Aux scieries du sénateur Owens existe un autre quai, où des barges viennent prendre leur cargaison de bois de charpente.

Plusieurs quais existent aussi sur la rive ontarienne, bien qu'elle soit abrupte et assez haute jusqu'à l'embouchure de la rivière de la Nation du Nord. C'est sur ces quais que les compagnies de navigation débarquent les marchandises à destination des localités de l'intérieur. Ainsi, les quais de Brown, Lefaivre, et Treadwell permettent d'atteindre Alfred-Centre dans le canton d'Alfred, et Jessup-Falls, dans celui de Plantagenet.

RIVIÈRE DE LA NATION DU SUD.

Le bassin de la rivière de la Nation du Sud a environ 1,400 milles carrés, et s'étend au sud jusqu'à moins de 3 milles du Saint-Laurent, à Iroquois et Prescott. Cette rivière a beaucoup contribué au développement des cantons de: Plantagenet, Clarence et Cumberland, et Gloucester, que baigne l'Ottawa. Dès 1810 les bûcherons parcouraient sa vallée et celles de ses affluents, les rivières: Castor, Scotch, et Brook, à la recherche des pins, dont les troncs pouvaient facilement être amenés au "Pitch-off" des chutes Jessup, où l'on établit bientôt une scierie. (*Voir* la planche 3.)

En 1811 le colonel Fortune acheta des terrains à cet endroit, et l'année suivante avec l'aide d'un nommé Hagar y construisit un barrage afin d'exploiter des scieries. Les sources de Plantagenet découvertes en 1800, ne furent guère connues que lorsque leurs vertus curatives se révélèrent lors du choléra de 1832.

Au fur et à mesure de la colonisation de cette région la rivière devint de plus en plus une voie publique de communications. Aux chutes on chargeait le bois de charpente dans des canots, et on remontait le cours d'eau jusqu'à Castleman. Plus tard cette manœuvre fut exécutée à l'aide d'un bateau plat et d'un remorqueur.

En général les colons du comté de Prescott appartenaient à la même classe que ceux du comté d'Argenteuil, de l'autre côté de l'Ottawa. Cependant la facilité des communications qu'offraient le Saint-Laurent et la rivière de la Nation du Sud, amena dans Prescott un certain nombre de loyaux sujets de Sa Majesté britannique, venus des Etats-Unis.

En 1816 le district d'Ottawa fut formé par certaines parties des comtés de: Prescott, Russell et Carleton; Prescott ayant appartenu jusque là au comté de Glengarry.

Tout près de l'embouchure de la rivière de la Nation-du-Sud se trouve le village de Wendover, et un quai qui sert aux habitants du canton de Plantagenet. De l'autre côté de la rivière, sur la rive nord, existe une autre presqu'île qui enserre la baie Black aux basses eaux, mais qui est complètement submergée pendant les crues. Entre Wendover et Clarence un groupe d'îles porte le nom d'îles Horseshoe et de Thurso. *Voir* la planche 6.

SCIERIES DE ROCKLAND.

En amont des îles dont nous venons de parler est situé le village de Rockland, fondé lors de la construction des deux scieries de la Compagnie W. C. Edwards. Ces scieries ont donné une grande activité à cette localité, où aboutit un embranchement du chemin de fer du Grand-Tronc, qui commence à South-Indian. La voie ferrée du Canadian-Northern, qui passera aussi à Rockland, est actuellement en construction. En face des scieries il y a de grands quais. A cet endroit la rivière est étroite mais très profonde, aussi son courant n'est-il pas rapide.

Sur la rive québecquoise de la rivière se trouve le canton de Lochaber, colonisé dès 1807 par le major McMillan et ses montagnards écossais. Thurso est le centre principal de cette région. La rivière Blanche, qu'alimentent les lacs Echo et Whitefish, et dont la longueur est d'à peu près trente milles, traverse ce village.

Sur la rive sud, de Rockland à Ottawa, existe un bassin étroit qui n'a qu'environ cinq milles de large, et dont les eaux se jettent dans l'Ottawa par de petites rivières. En arrière de ce bassin s'étend celui de la rivière de la Nation-du-Sud. Le pays est peu élevé sur le bord même de la rivière, mais s'élève rapidement vers l'intérieur. L'embouchure du ruisseau Green, dans le canton de Gloucester, est fort basse et marécageuse.

La rivière Nation est sujette à des crues au printemps, à cause du manque de lacs compensateurs le long de son parcours. A la fin d'avril, son débit est de 24,000 pieds cubes par seconde, mais au début de l'été, il se réduit à près de 200 pieds cubes par seconde. Comme cette quantité d'eau s'écoule avant que les crues de l'Ottawa commencent, on n'a pas à en tenir compte au sujet du système d'emmagasinement projeté. *Voir* planche 3.

Contrairement à l'opinion générale, le déboisement des forêts n'est pas forcément une cause d'inondations. La neige ne s'amoncelle pas dans le bois, mais s'étend en une couche égale abritée des rayons des soleils de mars et d'avril. Elle reste donc à l'état solide jusqu'au mois de mai, lorsque la chaude atmosphère des jours et des nuits la fait fondre comme avec un feu de forge, et se déverser brusquement dans les cours d'eau, en même temps que se produisent souvent d'abondantes averses.

Les sources des rivières Nation et Rideau se trouvent au sud, et la débâcle s'y produit sensiblement plus tôt qu'à leurs embouchures, ajoutant à la crue générale. La création d'établissements situés sur leur parcours a entraîné la construction de nombreux ponts, qui diminuent la largeur utilisable de ces rivières. Pendant les années d'affluence ordinaire, cet état de choses n'a que peu d'importance, mais lorsque la fonte des neiges en même temps que les pluies produisent des crues anormales, chaque pont se trouve faire office de barrage partiel et le niveau de l'eau dépasse quelque peu les cotes précédemment enregistrés. Les marais ont été également drainés et ne peuvent plus désormais servir de réservoirs.

CANTON DE GLOUCESTER.

Les premiers colons furent les Billings, en 1803. Le levé des terres fut fait en 1820. Le pont Billings a été le premier construit sur la rivière Rideau. On se servait alors de canots creusés dans des troncs d'arbres de préférence aux canots d'écorce parce qu'ils étaient plus solides; ces derniers étaient cependant employés pour de petits chargements.

Dans tous ces établissements, les Américains connaissaient déjà ce que les Anglais devaient apprendre par l'expérience, au sujet du défrichement, de la construction des clôtures, de la construction, de l'élevage du bétail, de l'hivernage; aussi en devinrent-ils les maîtres, et occupèrent-ils les situations de conseillers, juges de paix, etc.

La rivière Nation fut colonisée par des habitants de Glengarry et de Cornwall; Nepean et Gloucester le devinrent vers 1810, Goulbourn vers 1819, et enfin Osgoode parmi les derniers dans Carleton. *Voir* planche 1.

Les bûcherons observaient les meilleurs emplacements, s'en souvenaient, et lorsqu'ils le pouvaient les convertissaient en fermes.

CANTON D'OSGOODE.

En 1825, McDonald fit le levé du canton d'Osgoode le long de la rivière Nation. Le pays possédait des pins de belle qualité et des chênes. Le blé était transporté jusqu'à Dickinson-Landing. Le canton se trouvait séparé de la colonie de Bytown à cause du manque de routes; les rivières Castor et Nation lui fournissaient une voie de communication jusqu'au Saint-Laurent. *Voir* planche 1.

Le chemin de fer de Bytown et Prescott fut commencé en 1853 grâce aux efforts de M. Robert Bell, président de la compagnie, et, pendant un certain temps, éditeur du journal *The Packet.*

CANTON DE CUMBERLAND.

C'est Robert Fraser, de Cumberland, qui introduisit les bob-sleighs. Auparavant, on transportait le bois sur un seul train de patins, l'extrémité libre des troncs traînant le long de la route. Le système de Fraser permit d'augmenter beaucoup la capacité de charge et de réaliser une économie importante; il ne fut cependant adopté qu'après une violente opposition.

Après l'enlèvement du bois abattu, la destruction des souches et des arbustes par le feu, nécessitée par le défrichement, permettait de recueillir des quantités de potasse fournissant un revenu considérable.

On fit le levé de South-Gower en 1817, et celui de North-Gower en 1826. La proclamation du gouverneur Simcoe concernant l'octroi de terres gratuites, ainsi que la construction du canal Rideau attirèrent des Etats-Unis un grand nombre de colons en 1831.

L'inondation des territoires causée par la construction des barrages destinés au canal détermina, paraît-il, l'apparition de la malaria, et pendant plusieurs années, le pays semble avoir été malsain. Une épidémie de variole éclata, sans qu'il fût pour ainsi dire possible de trouver des médecins.

CANTON DE BUCKINGHAM ET RIVIÈRE DU LIÈVRE.

Sur la rive québecquoise de l'Ottawa se trouve une vaste étendue de territoire régulièrement inondée chaque année à l'époque des hautes eaux, et recouverte d'épaisses forêts composées surtout d'ormes de grandes dimensions. A Masson, on trouve un bon quai, employé pour le service de Buckingham, village situé à 4 milles à l'intérieur et où sont établies les scieries des Maclaren. Un embranchement de voie ferrée relie les usines à la ligne du chemin de fer Pacifique-Canadien longeant la rive nord. *Voir* planche 1.

Le canton de Buckingham, délimité en 1799, et celui de Chatham, créé peu après, furent les deux premiers régulièrement arpentés. Tous deux sont traversés par la rivière du Lièvre, longue de 160 milles, et dont la décharge est de 22,000 pieds cubes par seconde en mai, diminuant ensuite jusqu'à 1,500 pieds cubes par seconde en septembre. Le bassin de ce cours d'eau a une superficie de 4,000 milles carrés. Son débit moyen pendant une période de 75 jours du 1er mai au 15 juillet est d'environ 9,000 pieds cubes par seconde, employés pour la production de force motrice; l'abaissement

de ce débit au-dessous de 3,000 pieds cubes par seconde entraînerait des réclamations en dommages. Sur le parcours de cette rivière se trouvent de nombreux lacs que l'on peut utiliser comme réservoirs pour retenir l'excès de décharge au printemps. Certains d'entre eux peuvent être munis de barrages permettant l'emmagasinement des eaux jusqu'à une hauteur de 8 pieds, tandis qu'en même temps, on pourrait obtenir un débit moyen de 5,000 pieds cubes par seconde. La superficie totale de ces réservoirs serait d'environ 1,800 m. q. p., ou de 180 m. q. sur une profondeur de 10 pieds. (*Voir* appendice N et planche 3.)

La rivière est navigable sur une distance de vingt milles en amont de Buckingham jusqu'à Poupore où se trouvent une écluse et un barrage qui permettent aux bateaux de remonter à 12 milles plus haut. Deux éboulements considérables se sont produits sur les rives, l'un près des écluses en 1904 et l'autre à La Salette en 1908.

Vis-à-vis du quai de Masson se trouve celui de Cumberland qui dessert le canton du même nom. Le rivage en amont de ce dernier ouvrage est peu élevé; on rencontre quelques îles en face de Daniston.

CANTON DE TEMPLETON.

Le village de East-Templeton est situé sur la rive nord; près de son quai se trouvent de vastes scieries appartenant à la *East Templeton Lumber Company.* Le rivage est peu élevé et s'étend en une longue pointe recourbée formant une baie semblable à celles de Papineauville et de Thurso. La petite rivière Blanche qui traverse le canton prend sa source dans les lacs Grand et McGregor, à environ 12 milles vers l'intérieur. A Templeton et à Buckingham, depuis 1874, on a exploité pendant 20 ans des mines de phosphates; à l'heure actuelle, on a cessé l'extraction, à cause de la concurrence des mines de Floride et de Géorgie qui a diminué les prix au point d'empêcher l'entreprise de rester rémunératrice.

CANTON DE HULL.

Malgré que M. Wright eût fondé Hull en 1800, avant tout autre établissement de la vallée, excepté Burritt-Rapids, ce centre se développa lentement, tout en étant le plus commercial du district. Des ouvriers s'engagèrent sur plusieurs des fermes de M. Wright pour apprendre le métier pour leur propre compte, en même temps que, des Etats-Unis, une foue de cultivateurs, composée en partie de "United Empire Loyalists", accourait, attirée vers les terres fertiles et unies de Templeton, Hull, Eardley et Onslow, dans Québec, et de Gloucester, Nepean et March, dans Ontario. Le voisinage de la chaîne de montagnes s'étendant sur la rive nord limitait étroitement la largeur des terres arables disponibles, mais, sur la rive sud, on rencontrait de vastes plaines favorables à la culture. De même Hull, par sa situation au pied d'une interruption de voie navigable longue de 8 milles, servait de station de transbordement pour les marchandises destinées à tout le haut Ottawa, car la route qui reliait Hull à Aylmer se trouvait sur le côté concave d'un large coude de la vallée. C'est l'industrie du bois qui fut partout le point de départ de tous les établissements.

CHEMIN DE FER DE LA RIVE-NORD.—Q. M. O. ET O.

La première voie ferrée de jonction avec Montréal fut établie en 1876 par le gouvernement de Québec. Elle est maintenant exploitée par la Compagnie du Pacifique-Canadien, et sa ligne a été prolongée jusqu'à Aylmer. Primitivement, pour se rendre à Montréal, on devait passer par le Saint-Laurent et Ottawa jusqu'à Prescott, puis de là prendre la ligne du Grand-Tronc. En 1887, le chemin de fer Pontiac Pacific Junction (présentement Pacifique-Canadien), fut construit vers l'ouest depuis Aylmer jusqu'à Quyon, Shawville, Coulonge et Waltham, son terminus actuel. En 1891, le chemin de fer de la vallée de la Gatineau établit des communications le long de cette rivière, entre Hull et Maniwaki.

CANTON DE NEPEAN.

Le premier colon du canton de Nepean fut Rice Honeywell, qui vint de Prescott en 1810, s'y maria en février suivant, et descendit la rivière Rideau sur la glace jusqu'à Hog's-Back dans un traîneau "jumper" tiré par un bœuf. Pendant la guerre de 1812-1814, Honeywell transporta trois barils de farine depuis le Saint-Laurent, car les prix du marché à Hull étaient trop élevés. Il fut obligé d'en vendre deux à des voisins qui les payèrent à raison de $50 la pièce.

COLONIE DE RICHMOND.

Le premier magasin sur la rive d'Ontario fut tenu par Collins, vis-à-vis du pied de l'île Victoria, lequel le vendit à Bellows, qui, vers 1815, construisit un quai connu sous le nom de "Bellows' Landing".

Après les guerres napoléoniennes, l'effectif de l'armée fut réduit et les officiers et les hommes des 99e et 100e régiments en garnison à Québec acceptèrent des concessions territoriales qu'ils choisirent dans le Haut-Canada où ils pouvaient se créer de nouveaux foyers à l'ombre de leur vieux drapeau. Les colons quittèrent Québec le 28 juillet 1818, jour même de l'arrivée du Duc de Richmond comme gouverneur, et ce fut d'enthousiasme général qu'ils donnèrent à leur nouvelle colonie le nom de Richmond. Dès leur arrivée à Ottawa, le 15 août, ils changèrent le nom de "Bellows' Landing" en "Richmond Landing", et installèrent leur campement sur les "flats" où le magasin de Collins leur fournit le nécessaire jusqu'au moment où ils purent être suffisamment organisés et où ils établirent une route qui, passant par Britannia et Bells-Corners, remontait les berges du Jock, que, pour certaines raisons, ils préférèrent à celles des rivières Rideau ou Ottawa. La nouvelle colonie fut bientôt munie de chantiers, et, vers Noël, on abandonna les dernières tentes.

En 1819, le duc de Richmond décida d'entreprendre un voyage sur le canal Rideau pour faire à ce sujet un rapport au duc de Wellington. Il arriva au mois d'août 1819; la colonie de Richmond lui fit une magnifique réception, mais on remarqua que la vue de l'eau lui causait un trouble extrême. Le lendemain, au moment de monter en chaloupe pour descendre le Jock, il fut saisi de violentes convulsions, et mourut d'une attaque d'hydrophobie, maladie contractée à Sorel à la suite de la morsure d'un renard favori. On transporta son corps à Québec.

Le canton de March, arpenté en 1823, fut ainsi appelé d'un des noms du Duc de Richmond, lequel portait le titre de comte de March. Avant cette époque, les fermes se cédaient de consentement mutuel le long de la rivière entre Nepean et Torbolton, et les arpenteurs, John MacNaughton et Hugh Falls, n'en établirent les limites que plus tard. Il régna toujours dans la colonie une harmonie complète et un sentiment de solide patriotisme. On réservait les pins les plus grands et les plus beaux pour fabriquer des mâts pour la flotte.

Les habitations étaient d'ordinaire construites en billes, avaient 24 pieds sur 20, et 8 pieds de haut, avec un toit en brindilles, et s'élevaient au milieu d'un terrain déblayé de 5 acres enclos au moyen de poteaux et de haies. On abattait les arbres en hiver, on brûlait la surface du sol au printemps, puis on houait et on râtissait les semailles entre les souches. A cette époque, une acre rendait 40 boisseaux de bé, 60 de maïs ou d'avoine, et 400 de pommes de terre. Parmi les colons se trouvait un groupe de "U. E. Loyalists", qui rendirent de grands services par leur connaissance de la culture en forêt, laquelle existait aux Etats-Unis depuis déjà plus d'un siècle. Ces gens étaient au courant de tout ce qui concernait l'élevage du bétail, l'agriculture, et l'industrie forestière.

C'est cette dernière que l'on trouve au début de tout. Les chevaux et le bétail assuraient un marché pour l'avoine et le foin, mais, comme le commerce du bois s'étendait de plus en plus loin en remontant la rivière, les fermiers devaient satisfaire aux demandes jusqu'aux rivières Madawaska et Bonnechère, transportant leurs chargements

et retournant à vide dans l'espace d'une à trois semaines. Ce marché s'épuisa peu à peu, au fur et à mesure que le pays se défrichait et que les fermiers des environs pouvaient fournir le nécessaire aux exploitations forestières.

En 1830, on craignit des gelées (aussi violentes que celles redoutées depuis dans le Manitoba), et que les récoltes en grains soient insuffisantes pour les demandes de la consommation. La farine monta alors à $16 et $20 par baril, le coton à 25 cents par yard; le beurre se vendit 10 cents pendant des années, le bœuf, de 3 à 4 cents, et 7 cents lorsqu'il était engraissé à l'étable.

Au début, on rencontrait des quantités de pigeons sauvages et de gibier. Quant aux porcs, il fallut en importer pour satisfaire aux besoins des exploitations forestières. Chicago n'existant pas encore, on les faisait venir de Cincinnati. On salait parfois le bœuf et on le conservait dans de la paille de blé. Jamais dans les contrées de l'est on n'employa de pemmican.

Le mauvais état des routes obligeait riches et pauvres à se rendre à pied à Brockville, à Perth, ou à Prescott, et à rapporter leurs emplettes sur leurs dos. En hiver, le grain était porté au moulin au moyen d'un seul traîneau tiré par un bœuf. On raconte qu'une fois tous les colons en masse se mirent à la recherche d'une aiguille à repriser, la seule qu'ils possédaient, et que l'un d'entre eux avait égarée.

En 1833, la route de Richmond n'était qu'une simple piste entre des souches.

En 1820, les grains de semence et les pommes de terre étaient portées à dos d'hommes sur une distance de 40 milles. Parfois, on faisait une longue route à pied pour se procurer des instruments et de la ferronnerie, ou bien encore les rations accordées par le gouvernement pour la première année, et on revenait les mains vides. Ou les fournitures n'étaient pas disponibles, ou un arrogant fonctionnaire refusait par simple caprice de les délivrer. "Man's inhumanity to man".

On transportait souvent le grain à travers le lac d'Aylmer jusqu'aux moulins de Wright ou à Britannia; aux rapides des Chats existait également à cette époque le moulin de Sheriff, et plus tard, un autre fut établi à Richmond.

Le village de Richmond sur le Jock, un des bras de la rivière Rideau, demeura pendant de longues années le centre commercial avant Bytown, qui n'était alors que Richmond-Landing.

BYTOWN.

Le développement de la ville d'Ottawa fut lent. En 1816, John Burrows obtint la première concession gratuite et vendit en 1826 le terrain situé entre la rue Sparks et l'avenue Laurier, et s'étendant vers l'est depuis la rue Concession, à Nicholas Sparks pour $400. Ce n'était alors qu'un marais inculte, traversé par un ruisseau coulant le long de ce qui est aujourd'hui la rue Slater; près des chutes se trouvaient trois maisons.

L'arrivée des Ingénieurs Royaux venus en 1827 pour construire le canal détermina la création de Bytown. Au début de cette année, "on n'entendait que le retentissement des marteaux dans les maisons en construction, le vacarme des perforatrices de roc et une véritable canonnade d'explosions de mines". En 1832, Bouchette dépeint le village comme offrant un aspect agréable, avec de larges rues, possédant 150 maisons, pour la plupart construites en bois, "propres et de bon goût".

Le bill "Imperial Union", promulgué en 1840, considérait Bytown comme suffisamment importante pour être représentée au Parlement Uni du Canada, et lord Sydenham la recommandait comme siège du gouvernement. Sa population était en 1845 de 7,000 habitants; ce chiffre s'abaissa durant la dépression qu'eut à subir le commerce du bois, laquelle ne s'arrêta qu'en 1850; à ce moment, Bytown possédait 6,000 habitants. La même année, on la relia par télégraphe à Montréal; on y trouvait alors deux scieries, un moulin à farine, quatre fonderies, une fabrique de potasse, sept tanneries, quatre brasseries, trois banques, des compagnies de prêt et d'assurance, huit écoles, et trois journaux. En 1870, la population s'éleva à 25,000 âmes.

En 1859, on commença la construction du bâtiment central du Parlement, comme l'avait recommandé lord Sydenham (1841) lorsqu'il préconisa le choix de Bytown

comme siège du corps représentatif des provinces unies de Québec et d'Ontario, et, lors de la Confédération en 1867, cet édifice était achevé en même temps qu'on entreprenait la construction de deux autres du même style.

AYLMER.

Pendant de nombreuses années avant l'établissement des chemins de fer, les facilités d'accès qu'elle offrait au commerce venant du Haut-Ottawa firent de la ville d'Aylmer le chef-lieu du comté d'Ottawa. Le palais de justice fut construit en 1852, puis incendié, et rebâti en 1865; en 1895 le siège du comté fut transporté à Hull.

QUYON, FITZROY ET LES CHATS.

En amont d'Ottawa, les bûcherons commencèrent à s'avancer vers l'intérieur, sur leur passage se créèrent des villages. Les chemins conduisant à leurs exploitations devinrent des voies de communication pour le commerce, le long desquelles on commença à bâtir des fermes. C'est ainsi que se peuplèrent de bonne heure les cantons de Onslow, Bristol et Clarendon.

A l'origine, Quyon était un poste du Nord-Ouest, au moment de la période de prospérité de la Compagnie de la Baie-d'Hudson, à laquelle il appartint jusqu'après 1820. Bouchette dit qu'en 1832, on n'y trouvait plus qu'une habitation et un magasin pour le commerce avec les Indiens, tous deux en ruines.

Fitzroy-Harbour, situé vis-à-vis de Quyon, fut au début colonisé par la famille Sheriff (1818) qui venait de Port-Hope. Sheriff explora les rapides des Chats, et ses fils parcoururent également la route d'Ottawa à la baie Georgienne pour le compte du gouvernement anglais. La première utilisation de forces hydrauliques sur la rive d'Ontario fut celle des chutes des Chats en 1825.

En 1850, un tramway à chevaux servait sur la rive québecquoise au transport des bagages des bûcherons entre un bateau à vapeur et le suivant. A cette époque la scierie de M. Egan fonctionnait déjà.

Les chutes des Chats se déversent au-dessus d'un rameau des Laurentides qui traverse la rivière vers le sud jusqu'à Galetta. La crête de cette ramification forme un certain nombre de petites îles rocheuses couvertes de pins et d'essences dures qui rappellent le paysage des Mille-Iles. On retrouve la même impression exquise en contemplant un soulèvement archéen dans le bassin du Saint-Laurent, le long de la côte de la Nouvelle-Ecosse, ou entre l'île de Vancouver et le continent.

CANAL DES CHATS.

Grâce aux efforts de l'honorable John Egan, on entreprit vers 1854 la construction d'un canal destiné à franchir les chutes des Chats, lequel ne fut d'ailleurs jamais achevé. Il devait avoir 2·8 milles de longueur, et comprendre 6 écluses de 190 x 45 x 7 pieds de profondeur au-dessus des buscs. La hauteur totale de chute aurait été de 49·8 pieds, et la dépense de $483,000. Les entrepreneurs étaient A. P. MacDonald et F. Schram.

En amont des chutes des Chats, le lac d'Arnprior se resserre et, près de son extrémité inférieure, reçoit la rivière Madawaska qui vient du sud-ouest. Cette dernière a un cours très accidenté dans sa partie supérieure, et, jusqu'en 1835, les bûcherons furent impuissants à entamer l'exploitation de ses riches forêts de pins. Le lac Opeongo, situé dans le merveilleux parc Algonquin qui couvre une superficie de 2,000 milles carrés, en est la source ainsi que des rivières Muskoka, Petawawa, Bonnechère, Amable-du-Fond, Maganatawan, et du Sud.

ARNPRIOR.

A l'embouchure de la Madawaska se trouve la ville prospère d'Arnprior, d'une population de 4,500 habitants. Elle est entourée d'excellentes terres arables et de pâturages. Son commerce est puissamment soutenu par les scieries McLaughlin.

Un chef du clan écossais "Les McNab" obtint en 1823 une concession de terrain dans les environs, et Bouchette mentionne sa maison "Kinnell Lodge" comme existant encore en 1832. En 1831, les frères Buchanan achetèrent du chef McNab le droit d'établir des minoteries et des scieries qu'ils firent construire; le village prit le nom de leur ville natale, en Ecosse. Ces scieries furent vendues aux frères McLaughlin, reconstruites et agrandies en 1850.

La rivière Bonnechère se jette dans le lac à quelques milles en amont et à l'ouest d'Arnprior, après avoir reçu la décharge du lac Golden, situé à 18 milles au sud de Pembroke. Le petit hameau de Castleford se trouve à son embouchure; à six milles en amont, on rencontre l'importante cité de Renfrew, au niveau de la seconde chute, où la voie du Pacifique-Canadien traverse la rivière. Jusqu'en 1874, Renfrew était le terminus du premier chemin de fer construit, le Canada-Central, aujourd'hui devenu la ligne principale du Pacifique-Canadien.

PORTAGE-DU-FORT.

En continuant à remonter l'Ottawa, on trouve, au delà de l'île des Chenaux, le village de Portage-du-Fort, dont la fondation remonte à une époque reculée. Bouchette dit, 1832, que le portage avait, à cet endroit, une longueur d'un quart de mille, et s'étendait sur du marbre blanc. Cette localité ne possédait que le "Bissetts Chantier" avec ses terrains déboisés, mais elle était cependant très fréquentée par les commerçants et les voyageurs qui y faisaient halte. Comme on l'a déjà dit, c'était le point de départ de la navigation sur le lac d'Arnprior. Au début, les Indiens ne passaient pas de ce côté, mais débarquaient à l'île des Chenaux et faisaient une série de portages, remontaient les lacs Catherine, Town et Olmstead, puis atteignaient le lac Muskrat, à l'emplacement actuel de Cobden, et suivaient ensuite la rivière Muskrat jusqu'à Pembroke. Ce raccourci permettait d'éviter un grand nombre des violents rapides que l'on rencontre entre Portage-du-Fort et le lac Coulonge en suivant le cours de la rivière principale.

Ce fut la route suivie par Champlain en 1613; en 1867, année de la confédération, le capitaine Overman, de l'*Union Forwarding Company* trouva un petit instrument d'observations marines, un astrolabe, perdu par le célèbre explorateur. Champlain détermina sa position au pied du portage, mais en commettant une erreur que des observations imparfaites lui firent prolonger jusqu'à Pembroke, point extrême de son expédition de cette année.

ROCHER-FENDU ET CALUMET.

De Portage-du-Fort au lac Coulonge, la rivière se sépare en deux branches enveloppant l'île Calumet à l'est et à l'ouest, car son cours se dirige en cet endroit presque directement vers le sud. Le bras de l'ouest forme le chenal du Rocher-Fendu, véritable suite ininterrompue de rapides enfermés dans un cañon de roc. Le bras de l'est se déverse par les chutes du Grand-Calumet à Bryson, les rapides d'Argis (Bouchette, 1832), et la chute Mountain.

BRYSON ET COULONGE.

A la tête des rapides du Grand-Calumet, vis-à-vis du village de Bryson, se trouve le monument élevé à Cadieux, taillé dans du marbre extrait des environs.

En amont de Bryson, la rivière est étroite et peu profonde; elle demeure cependant navigable jusqu'aux plaines de Grand-Marais à l'extrémité d'amont de l'île Calumet, et à travers le lac Coulonge.

Bouchette (1832) mentionne Fort-Coulonge comme l'un des postes de la Baie-d'Hudson, en même temps que la résidence d'agents de cette compagnie. Il affirme aussi qu'à cette époque les concessionnaires forestiers s'étaient avancés jusqu'aux lacs des Allumettes.

PEMBROKE.

Pembroke possède une population de 6,000 âmes, et a, pendant longtemps, été considérée comme la capitale du Haut-Canada. Comme on l'a déjà dit, cette ville formait le terminus du raccourci suivi par les Indiens depuis le lac d'Arnprior, à cause de sa situation au confluent des rivières Muskrat et Indian, juste à leur point de jonction avec l'Ottawa. En 1613, lorsqu'elle fut visitée par l'expédition de Champlain, la première composée d'hommes blancs, Pembroke n'était qu'une bourgade indienne, dont le chef Tessouät qui possédait un jardin cultivé offrit l'hospitalité à l'explorateur. Ce fut là que Vignau confessa la fausseté de sa déclaration selon laquelle il aurait, deux ans auparavant, atteint la Baie-d'Hudson et vu des navires anglais attaqués et leurs équipages massacrés et dévorés par des Indiens cannibales.

Champlain tint un conseil avec les Indiens et ne s'avança pas plus loin cette année, mais reprit le chemin de Montréal. On prétend que cette assemblée fut la première de ce genre au Canada; en tous cas, il n'y en avait pas encore eu de semblable dans la vallée de l'Ottawa.

Le premier établissement à Pembroke date de 1825, lorsque des émigrants venus de Miramichi, N.-B., après le désastreux incendie qui eut lieu la même année dans cette ville, y fondèrent de nouveaux foyers et donnèrent au village le nom de Miramichi.

En 1828, Peter White et sa famille arrivèrent de Bytown après un voyage de 14 jours. On dit que sa fille venue au monde la même année fut le premier enfant de race blanche né en cet endroit.

En 1840, W. A. Moffat construisit la première scierie, et l'on divisa en lots l'emplacement de la ville actuelle.

En 1850, le canton de Pembroke comptait une population de 420 âmes, et le village possédait une scierie, une minoterie ainsi qu'un certain nombre de maisons habitées par ceux qui s'occupaient du commerce des bois. A cette époque, Ottawa s'efforçait d'attirer les propriétaires des scieries vers la chute Chaudière, car l'achèvement des canaux du Saint-Laurent cinq années auparavant avait changé la route commerciale et profondément affecté la prospérité des affaires.

En 1850, le bassin de l'Ottawa était peu connu car l'immigration ne le traversait pas. Un huitième seulement de sa superficie était divisé en cantons, d'ailleurs fort peu peuplés, un autre huitième comprenait l'ensemble des exploitations forestières, en sorte que les trois quarts restants étaient absolument inoccupés, sauf par les restes de tribus indiennes, et connus seulement de quelques trafiquants de la Baie-d'Hudson.

DÉVELOPPEMENT DES VOIES FERRÉES DANS LA VALLÉE DE L'OTTAWA.

Un puissant facteur d'énergie était cependant à la veille de pénétrer dans ces régions incultes. La vapeur avait déjà conquis la vallée inférieure à la colonisation, grâce aux facilités de transport offertes par les "steamboats"; une autre application de cette force, le chemin de fer, allait surgir, permettant non seulement de remonter vers les sources des rivières et des tributaires, mais aussi de franchir les vallées, de pénétrer jusqu'aux exploitations agricoles et d'assurer les transports pendant l'été tout comme pendant les neiges et les froids des hivers les plus rigoureux.

En 1850, les lignes de chemin de fer exploitées au Canada étaient:—

Montréal-Lachine	8 milles.
Champlain et Saint-Laurent (Saint-Jean à Rouse's-Point)	43 "
Saint-Laurent et Atlantique (Laprairie à Sherbrooke)	95 "
Montréal et New-York (Caughnawaga à Mooers)	32 "
Grand-Tronc (Toronto à Norval)	27 "

De plus, 628 milles de voies étaient en construction, parmi lesquelles celle de Prescott à Bytown, longue de 54 milles, était presque achevée.

En 1857, le projet d'un chemin de fer longeant la rive nord de l'Ottawa prit consistance, et l'on construisit même 12 milles de voie ferrée entre Carillon et Grenville, mais le promoteur de l'entreprise mourut et on abandonna les travaux. Cette ligne à voie large existe encore. (*Voir* page 555.)

La nécessité d'un chemin de fer dans la vallée de l'Ottawa devenait urgente, et, en 1847, M. T. C. Keefer, le plus ancien ingénieur d'Ottawa, publiait un article en faveur de la construction d'une ligne de Montréal à Toronto, dans lequel il disait: " Si Montréal qui est le marché naturel pour les productions de Bytown ne fait aucun effort, cette dernière ville ne résistera que faiblement pour éviter qu'on la relie à Ogdensburg, N.-Y., qui se trouve à une distance moitié moindre ".

CHEMIN DE FER DU SAINT-LAURENT ET D'OTTAWA.

Le premier chemin de fer construit dans la vallée de l'Ottawa fut celui du Saint-Laurent et d'Ottawa, traversant au sud le bassin de la rivière Rideau, rejoignant la ligne principale du Grand-Tronc à Prescott, et relié par voie de bateaux avec le réseau américain à Ogdensburg. Cette voie fut achevée en 1854 et servit d'unique route vers la frontière et Montréal jusqu'en 1871. On l'inaugura la même année qu'apparurent aux chutes Chaudière les premières scieries (1851-57). Un embranchement de cette ligne contournait la partie ouest de la ville jusqu'au quartier des scieries.

CHEMIN DE FER CANADA-CENTRAL.

Cependant, la région la plus développée était vers l'ouest, en traversant la vallée principale. Ce développement commença avec l'établissement du chemin de fer Canada-Central (Brockville et Ottawa) allant d'Ottawa à Carleton-Place et de là rejoignant la ligne du Grand-Tronc à Brockville. Il existait aussi un embranchement entre Carleton-Place et Sand-Point (1871) où l'on faisait correspondance avec les vapeurs de la *Union Forwarding Company* se rendant à Portage-du-Fort et à Pembroke.

On commença alors à transporter pendant l'hiver les approvisionnements pour les chantiers de bûcherons, et hommes et chevaux voyagèrent en chemin de fer, au lieu de remonter la rivière, sur un long trajet, à travers la neige. La ligne fut bientôt prolongée vers l'ouest jusqu'à Renfrew (1874), et, dès lors, on adopta d'enthousiasme le système de transport par voie ferrée, peu compris jusqu'à cette époque.

Pembroke désirait bénéficier des mêmes avantages; une délégation se rendit auprès du gérant du Canada-Central et consentit à accorder à la compagnie la franchise de passage, plus une subvention de $75,000 si elle prolongeait sa ligne jusqu'à la ville. Les travaux furent achevés vers 1876, et, jusqu'en 1881, Pembroke jouit du prestige d'être une station terminus, mais déjà la construction du Pacifique prenait un essor plus considérable sous le contrôle du gouvernement. On avait résolu de pousser la construction vers l'ouest en partant de Renfrew, en suivant la rivière Bonnechère, passant à 20 milles au sud de Pembroke et de là au sud du lac Nipissing. A ce moment surgirent des influences qui s'opposèrent à ce projet, alléguant que l'on avait déjà construit 30 milles de voie ferrée. On prit donc Pembroke comme point de départ de la prolongation de la ligne qui longe la rivière principale jusqu'à Mattawa et North-Bay. Par la suite, la ville de Pembroke fut remboursée des $75,000 qu'elle avait versés à l'ancienne compagnie Canada-Central. La construction du chemin de fer transforma aussitôt tout le district; depuis on établit des embranchements, on fit des améliorations nombreuses qui seront dans l'avenir suivies de beaucoup d'autres. North-Bay n'existait pas en 1878; actuellement elle est en voie de devenir le centre d'une région septentrionale plus étendue que ne l'était le Haut-Canada à l'époque de sa conquête sur les Iroquois (1650).

RIVIÈRE DES FRANÇAIS.

En quittant North-Bay, la route navigable traverse le lac Nipissing jusqu'à la source de la rivière des Français. Les rives sont rocheuses et l'entrée de la rivière est parsemée d'îles qui rappellent encore les Mille-Iles dans le Saint-Laurent.

Les chutes Chaudière de la rivière des Français ont un aspect à la fois grandiose et sauvage; elles se précipitent d'une hauteur de 20 pieds dans un lac long de 9 milles, que l'on appelle en indien "Ho-chick-awa-chick", c'est-à-dire lac des Jeunes-Mariés, en mémoire d'une noce de sauvages qui y périt en voulant le traverser. C'est dans ce lac que se jettent la rivière Restoul venant du sud et la rivière Wolseley venant du nord. Celle-ci s'étend presque jusqu'au bras de l'ouest du lac Nipissing, à l'endroit où, ces dernières années, s'est fondée la colonie prospère de Monnette.

A la sortie du lac, la rivière des Français se partage en deux bras entourant l'île des Dix-Huit-Milles, celui du nord conservant un niveau constant sur une étendue de 5 milles vers le sud et formant comme une baie étroite enserrée entre des rochers. On y rencontre une série de chutes et de rapides longue de 2 milles, tandis que les deux rives offrent un aspect montagneux. Plus en aval se trouve une longue étendue de rivière s'élargissant parfois en forme de lacs et se prolongeant jusqu'au lac Dry-Pine, d'où une chute de 7 pieds la rejette de nouveau dans le bras principal de la rivière des Français.

Cette dernière, en aval du lac des Jeunes-Mariés, forme une suite de rapides sur une distance de 5 milles, puis se déroule en un magnifique cours d'eau bordé de rochers abrupts et de baies étroites qui rappellent les fjords norvégiens. L'île des Dix-Huit-Milles constitue sa rive nord, et, malgré la rudesse et l'aridité des terrains longeant la rivière, on y rencontre vers l'intérieur quelques bonnes fermes.

LÉGENDES INDIENNES.

Deux légendes indiennes ayant pour théâtre cette partie de la rivière ont été racontées à l'auteur du présent rapport par le vieux chef Pe-ta-washuan (J'entends les rapides dans le lointain), bien connu et estimé depuis de longues années comme le "Chief Duckies" du portage Chaudière. A mi-chemin en descendant la rive nord du bief se trouve un rocher élevé en forme d'obélisque ressemblant beaucoup à un grand hibou, tandis que, dans la rivière, surgissent trois îlots rocheux. En voici l'histoire. Un jour, il y a longtemps, un fameux chasseur d'une prodigieuse adresse poursuivait un hibou et ses trois petits. Cela durait depuis des jours et des nuits, lorsqu'enfin, désespéré, et voyant ses petits épuisés, le hibou les précipita dans l'eau où ils furent instantanément changés en rochers tandis que la mère s'envolait vers le rivage et se transformait elle aussi en un bloc de pierre, comme pour veiller encore sur sa progéniture.

Près de la sortie de ce bief se joua la première scène de l'autre tragédie. En cet endroit, la présence d'un ancien éboulis de terre a donné naissance à la légende suivante. Un autre chasseur fameux s'y trouvait campé avec sa famille, lorsqu'un castor géant, aussi méchant et adroit que fort, vola l'enfant du chasseur et s'enfuit dans sa hutte. Les cris d'effroi du bébé dénoncèrent son refuge, et le père fou de colère se mit à démolir la digue construite par le monstre, comme le prouve l'amas de terre actuellement existant, mais pas assez vite cependant pour empêcher l'animal de s'échapper en emportant l'enfant et de se blottir derrière un curieux affleurement de roc, à environ 15 milles vers l'amont de la rivière dans les rapides des Cinq-Milles. Le père continua la poursuite et finalement délogea le castor qui lâcha l'enfant et battit précipitamment en retraite à travers les lacs Nipissing et à la Truite jusqu'à une colline rocheuse située entre les lacs à la Tortue et Talon. Là on abattit l'animal au milieu de cris de joie, et toute la tribu se réunit pour se délecter de sa chair; mais, après qu'on l'eut dépecé et mis dans la marmite, sa queue faisait encore écumer l'eau en la battant et finalement en la rejetant au dehors, ce qui forma le lac Pine, qui dépasse certainement en hauteur de 10 pieds tous les autres lacs environnants. Depuis cette époque, paraît-il, jamais une indienne ne laisse trop longtemps bouillir la chair du castor.

Au pied de l'île des Dix-Huit-Milles, la rivière des Français forme un véritable lac, dont la superficie se trouve sensiblement réduite par des groupes d'îles. Elle possède

deux débouchés, dont l'un suit le cours principal à travers un cañon rocheux jusqu'au-dessous du pont du Pacifique-Canadien franchit les chutes du Récollet sur une hauteur de 7 pieds, et se prolonge ensuite en deux rapides forts étroits jusqu'au niveau du lac du Bœuf.

On ne saurait dire si les chutes ont tiré leur nom des Pères Récollets ou d'un petit oiseau que l'on désigne sous le même vocable.

RIVIÈRE PICKEREL.

Le débouché intérieur se trouve à l'est de l'île Cantin, en un endroit appelé Horseshoe. Il se dirige vers la rivière Pickerel, parallèlement au bras principal de la rivière des Français et, à environ un à deux milles plus au sud, se jette dans le lac du Bœuf où tous deux se rejoignent. C'est la rivière des Français que Champlain et ses compagnons descendirent lors de leur expédition de 1615 jusqu'au lac Huron, et finalement jusqu'à la vallée de Trent. Il y a déjà si longtemps de cela, même depuis que les trappeurs ont abandonné la fréquentation de la rivière, qu'il ne reste aucune légende ou aucune trace de cette époque agitée.

Le lac du Bœuf, ou " Ox lake ", est une vaste nappe d'eau bordée d'escarpements rocheux et parsemée de nombreux îlots de même constitution, recouverts d'épinette et de bois dur. Outre sa position de bassin terminus des rivières des Français et Pickerel, il reçoit aussi les eaux de la rivière Wanapitai ou Hollow Tooth. Le lac se déverse lui-même par sept débouchés, dont le plus important est celui qui traverse les rapides des Dalles et conduit directement dans le meilleur port. Le port de la rivière des Français a été tout d'abord exploré par feu M. Walter Shanly en vue de la navigation en eau profonde; M. Shanly a prouvé qu'en dépit des rapports contraires, l'entrée était d'une profondeur suffisante et parfaitement adaptée aux besoins des transports.

A l'heure actuelle, la rivière des Français est totalement utilisée par le commerce du bois, et on a transporté au delà des rapides des Dalles et des chutes Horseshoe deux remorqueurs à vapeur destinés à faire le service dans les deux biefs inférieurs de la rivière. Il existe également de vastes scieries ainsi que des habitations ouvrières dont l'ensemble forme le village de la rivière des Français sur le côté sud du port.

COMMERCE DE BOIS ÉQUARRI.

Le premier pas vers la création d'un commerce de bois était d'obtenir une concession forestière de la Couronne. Ces concessions étaient louées par adjudication, la superficie de chacune étant d'environ 10 milles carrés, et, en 1870, le loyer s'élevait à $1 ou $2 par mille carré, plus un impôt additionnel d'un centin par pied cube sur le bois équarri et de 10 centins par bille de dimensions normales, soit de 12 pieds de long sur 21 pouces de diamètre.

La Couronne loua 31,600 milles carrés de forêts en 1867, obtenant ainsi un revenu de $361,670.

La concession une fois assurée, les gardes-forestiers en faisaient l'exploration et choisissaient un emplacement pour un " chantier ", que l'on construisait en billes rondes avec un foyer central appelé " camboose ". La marmite était suspendue à une sorte de trépied en bois, et le feu à découvert ne servait pas seulement à la cuisson des aliments, mais aussi au chauffage et à l'éclairage des hommes dont les couchettes se trouvaient alignées le long des murailles. Les provisions étaient transportées par steamboat et, en automne, par bateau plat; en hiver, on se servait de traîneaux parcourant parfois des distances de 200 milles sur la glace et la neige. Elles consistaient en quelques simples approvisionnements: porc, farine, haricots, thé et vêtements grossiers.

Les ouvriers se répartissaient en trois catégories: les équarrisseurs, dont les gages variaient de $20 à $25 par mois; les charretiers et les défricheurs ou traceurs de routes dont le salaire était de $10 par mois pendant la première année.

L'arbre abattu et équarri était traîné jusqu'au ruisseau le plus voisin, et on le disposait de manière à ce qu'il fût emmené dès le début de la débâcle. Sur les affluents de moindre importance et de cours plus rapide, le bois était flotté en " booms " de pièces détachées jusqu'au moment où il rencontrait le cours d'eau principal et où l'on pouvait construire des " cages " (cribs). Celles-ci ne devaient pas dépasser 26 pieds de largeur afin de pouvoir franchir les divers glissoirs et n'avaient qu'une épaisseur d'une seule pièce tandis que les radeaux du Saint-Laurent calaient de 5 pieds. Chaque " cage " était assujettie au moyen de pièces transversales posées sur sa partie supérieure, et sur lesquelles quatre madriers de charge (*loading sticks*), formés des pièces les plus longues et les plus grosses, se trouvaient fixés par des chevilles de bois traversant les pièces transversales. Comme on s'efforçait de pratiquer dans le bois le moins de trous possible, on se servait toujours primitivement de liens en bouleaux (*withes*) pour relier entre elles les différentes parties de la cage; le tressage de ces liens était même devenu une véritable industrie.

Au début, un radeau se composait de 50 " cages ", mais, de 1870 à 1890, on porta ce nombre à 200. En atteignant chacun des douze grands rapides que l'on rencontre entre Mattawa et Montréal, chaque radeau était scindé en cages isolées qui passaient l'une après l'autre et que l'on rattachait ensuite ensemble. Sur le Saint-Laurent, les radeaux offraient toujours de vastes surfaces, et vu leur tirant d'eau plus considérable ainsi que la pesanteur des billes de chêne qu'ils transportaient, on les assemblait toujours au moyen de liens en bouleau. Les voiles étaient plus fréquemment employées sur le Saint-Laurent que sur l'Ottawa où les lacs se trouvaient moins accessibles aux vents.

IMPORTANCE DU BOIS DU COMMERCE.

Une brochure anonyme relative au commerce du bois dans la vallée de l'Ottawa, datée de 1871, dit que " pendant les dernières années, on a coupé 80 millions de pieds cubes en Canada, dont on a exporté pour une valeur de 30 millions de dollars, plus de la moitié allant aux Etats-Unis. A cette époque, 15,000 hommes travaillaient dans les forêts et 10,000 dans les scieries. Le transport du bois depuis Québec occupait une flotte de 1,200 grands navires, dont la plupart durent être retirés de la circulation par suite de la loi Plimsoll, bien que leur chargement se composât de bois léger et flottant, et que leur bonne tenue à la mer avec une telle cargaison fût attestée par leur achat et leur usage pendant nombre d'années par la suite pour le transport des bois de Norvège en Angleterre.

L'honorable J. K. Ward dit dans le " Canadian Record of Science " que, 40 ans plus tôt, on construisit à Québec 50 navires en bois, et qu'en une seule saison, on exporta 18 millions de pieds cubes. Toutefois, en 1874, on n'en expédia plus que 3 millions, à cause de la transformation du commerce du bois scié que l'on manufacturait à Montréal.

Ce fut l'intendant Talon qui expédia du Canada le premier chargement de bois en 1667, juste 200 ans avant la Confédération, et cent ans avant l'invention de la machine à vapeur de Watt.

Philémon Wright débuta dans l'industrie du bois transporté sur radeaux dans la vallée de l'Ottawa en 1806; il possédait alors une scierie pour les besoins locaux, mais la première scierie importante fut établie à Pointe-Fortune en 1790. M. Ward dit qu'elle possédait une scie droite, d'une manœuvre si lente, que son propriétaire avait le temps d'aller dîner pendant qu'elle débitait une planche. Les scies modernes à ruban font le même travail en quatre secondes.

Le commerce du bois équarri reçut une rude atteinte en 1825 lors de la réduction des droits d'entrée en Angleterre sur les bois venant de la Baltique. Un grand nombre de petits industriels se virent ruinés et, seules, les fortes maisons survécurent; mais, grâce à l'engouement pour la construction des voies ferrées qui se produisit en Angleterre en 1845, la demande pour le bois de charpente devint fort pressante, et chaque année, on vit s'accroître les quantités de bois scié. En 1845, Québec reçut près de 28

millions de pieds cubes, dont 24 millions furent exportés. Tout aurait pu encore se passer au mieux si les marchands de bois, ignorant l'état des demandes, (les câbles télégraphiques n'existant pas et les nouvelles des marchés ne parvenant que par l'intermédiaire de courriers fort lents), n'avaient expédié à Québec 37 millions de pieds cubes tandis que la demande n'était que de 24 millions (1846), ce qui fit tomber les prix d'une manière ruineuse. En 1847, l'ensemble du stock restant et des nouvelles expéditions s'éleva à 45 millions de pieds cubes pour une demande de 19 millions, et en 1848, sur 39 millions de pieds cubes offerts, 17 seulement furent vendus.

La surproduction évidente en Canada tenait à trois causes. La première provenait de l'erreur des règlements de l'Etat qui obligeaient à couper chaque année de grandes quantités de bois sur chaque concession forestière. La seconde était la menace de réduction des superficies concédées de 100 milles carrés à 50, en sorte que les locataires s'empressaient d'accélérer la coupe de manière à récolter la meilleure part sur une vaste étendue. En troisième lieu, l'insuffisance de l'arpentage donnait naissance à des discussions au sujet des limites et des empiétements, lesquelles se réglaient par les moyens violents. C'est ainsi que les commerçants forestiers envoyaient de fortes équipes d'hommes choisis sur le terrain pour batailler si cela devenait nécessaire, et, en tous cas, pour abattre du bois pour leur entretien et le paiement de leurs gages. Cependant les bénéfices considérables obtenus en 1845, fut la principale cause de cette surproduction.

Les droits sur le bois équarri étaient comptés à la pièce, qu'elle fût longue de 60 pieds ou de 20. C'est pourquoi on n'abattait que les arbres de grandes dimensions, et l'on abandonnait bientôt la concession à un futur locataire; cette pratique entraînait un nouveau défrichage et peut-être la perte d'une bonne ferme d'approvisionnement. La diminution de revenus ainsi que la décroissance des ressources en grands arbres qui s'ensuivirent, donnèrent l'idée de traiter le pin de petites dimensions et d'expédier le bois de sciage.

INDUSTRIE DU BOIS DE SCIAGE.

Le commerce du bois de sciage a complètement remplacé celui du bois équarri dans la vallée de l'Ottawa. Les scieries, établies tout d'abord à Pointe-Fortune et à Saint-Andrews, s'étendirent jusqu'à Hull; puis, au fur et à mesure de l'établissement des colonies forestières, des scieries locales surgirent, dont les plus renommées furent celles d'Hawkesbury, qui, à l'heure actuelle, sont encore parmi les plus grandes du Canada.

Entre 1850 et 1858 (guerre de Crimée, révolte des indiens et découverte de l'or en Californie), l'arrivée d'un certain nombre de marchands de bois américains, attirés par M. G. M. Thompson donna naissance aux scieries de la Chaudière à Ottawa. Les succès obtenus par M. Wright à Hull avaient décidé M. Thompson à émigrer en 1810 et à construire la première scierie de la Chaudière sur la rive d'Ontario.

Il fut impossible d'exporter le bois scié à l'époque de la construction des canaux de Grenville et de Carillon car, à l'inverse du bois équarri, on ne pouvait le mettre en radeau et le flotter jusqu'au marché.

Actuellement, il n'existe qu'une grande manufacture de bois scié à la Chaudière, le développement des communications par voie ferrée ayant permis d'établir des scieries plus en amont sur la rivière et de transporter encore avec économie les produits jusqu'au lieu de vente.

SCIERIES DE LA CHAUDIÈRE EN 1870.

Pour décrire les scieries de la Chaudière lors de leurs débuts, nous empruntons les lignes suivantes à une brochure anonyme (1871), qui mérite de ne pas tomber dans l'oubli :—

"Dans cette partie de notre ouvrage, nous allons présenter à nos lecteurs une description minutieuse et intéressante de quelques-unes des plus importantes scieries de la vallée de l'Ottawa, en particulier de celles de la Chaudière; on pourra ainsi se

former une idée de l'amplitude d'une des principales industries du Canada et de son importance considérable pour le pays, eu égard aux nombreuses branches industrielles qui s'y rattachent et en dépendent. Les installations décrites dans cette brochure travaillent surtout pour l'exportation; elles fonctionnent à pleine capacité pendant environ 5 mois de l'année, du 1er mai au 1er octobre, et bien que leur machinerie fonctionne presque automatiquement et que la main-d'œuvre y soit extraordinairement réduite, elles emploient cependant un grand nombre d'ouvriers. En dehors de ces importantes manufactures se trouvent un grand nombre de petites scieries dispersées dans toute la région, partout où il est possible de rencontrer des emplacements favorables et des sources de force hydraulique, et qui s'occupent principalement des demandes locales. Outre la quantité énorme de capital actuellement investie dans le commerce du bois, l'importance de ce dernier pour le pays est incalculable, car elle entraîne l'établissement dans son voisinage immédiat de toutes les industries secondaires relatives à l'entretien des hommes et de leur équipement.

"A la Chaudière, une adroite répartition des forces hydrauliques a permis d'employer à des fins manufacturières une chute d'environ 29 pieds; la décharge aux eaux basses extrêmes connues étant de 13,500 p.c.s., la force obtenue est de 33,956 H.P. Aux hautes eaux, le débit atteint 125,000 p.c.s. sous une chute moyenne de 16 pieds, correspondant à un développement de 168,145 chevaux-vapeur.

DÉBITAGE DES BILLES, SALAIRES ET FOURNITURES.

Les quantités de billes absorbées par chacune des six manufactures établies à la Chaudière étaient, en 1870, de 150,000, équivalant à 30 millions de pieds de bois.

Cette exploitation exigeait le personnel suivant:—

450 hommes pour recueillir les billes.
300 hommes pour les empiler et les expédier.
300 hommes et attelages.

Le personnel employé par chaque firme était de 637 hommes, recevant un total de salaires de $306,000, en sorte que les 6 établissements possédaient une véritable armée de 4,000 hommes, payée annuellement à raison de 2 millions de dollars, laquelle somme se trouvait dépensée dans le voisinage pour les besoins de leur entretien.

Pour une saison produisant 150,000 billes, les quantités de fournitures étaient les suivantes:—

825 barils, porc.
900 barils, farine.
500 boisseaux, fèves.
37,000 boisseaux, avoine.
300 tonnes, foin.
3,750 gallons, sirop.
7,500 livres, thé.
1,875 livres, savon.
1,000 livres, meules à repasser.
6,000 livres, tabac.
75 boîtes de haches, d'une douzaine chacune.
60 scies passepartout.
225 traîneaux.
3,750 livres de câble.
1,500 chaînes pour estacades, de 7 pieds chacune.
45 bateaux plats.
900 paires de couvertures.
15 cuisines.
375 renards.

Prix, selon l'estimation la plus basse, environ $54,367.50.

On trouvera ci-dessous une courte description des principaux établissements d'exportation existants à cette époque (1871):—

BRONSON ET WESTON.

La firme, fondée en 1853, fut la première à acquérir une concession à la Chaudière dans le but d'y installer une scierie sur une vaste échelle.

Bronson et Weston sont maintenant propriétaires de deux grandes scieries, d'un moulin à carder, d'un autre à farine, de fabriques de lattes et de bois de refend, et d'une vaste étendue de terrain servant de chantier. L'ensemble de leur exploitation s'étend depuis les environs du pont de bois jusqu'à l'extrémité de l'île. Ils emploient

annuellement environ 175,000 billes, qui produisent environ 30 à 40 millions de pieds de bois, dont 5 à 10 millions sont toujours disponibles sur les chantiers.

La grande scierie comprend 2 équipements pour la marchandise courante, de 30 à 40 scies; 2 équipements pour les dosses (slabs) de 14 à 16 scies; 2 "Yankee gates", de 32 scies; 1 scie isolée, ainsi que celles nécessaires au débit des entames et des bouts. La petite scierie renferme 1 série pour les dosses, 1 pour le bois courant, ainsi que des scies pour les entames et les bouts.

Les turbines employées sont celles de Rose (modèle perfectionné) et de Lamb.

La scierie à lattes comprend deux équipements à scier les lattes de 5 ou 6 scies chacun; une machine à couper les bouts et une scie à piquets; une refendeuse à dosses. Elle produit 10 millions de lattes.

Outre ses scieries, cette firme possède un vaste moulin à farine et à carder. Elle emploie pour l'expédition de ses produits, pendant 6 mois de l'année, 26 barges montées chacune par 5 hommes, et 4 steamboats à 9 hommes d'équipage chacun, soit en tout 222 hommes.

Le paiement hebdomadaire des salaires de ses employés exige une somme de $3,000.

A. H. BALDWIN.

A. H. Baldwin débuta en 1853 et possède 2 scieries, une manufacture de machines, une forge, et un chantier pour la construction de barges.

Il travaille annuellement 125,000 billes, produisant 25,000,000 de pieds de bois, et emploie dans sa grande scierie 1 grand équipement pour les dosses, de 24 scies, 1 pour le bois courant, de 40 scies, 2 "Yankee gates", de 32 scies chacune, et 2 tables à entames et bouts; dans la petite scierie se trouvent 2 "Yankee gates", 1 machine à entames et 1 à couper les bouts. Les turbines sont du système Rose perfectionné.

Il possède également 14 barges, 2 remorqueurs et 1 barge à vapeur, montés par 80 hommes, et emploie toute l'année environ 400 ouvriers.

Du chantier de constructions navales qui demeura en activité pendant environ quatre ans sortirent 16 barges et une autre à vapeur, dont les machines furent construites dans l'usine même de M. Baldwin. Ce chantier occupait de 12 à 15 hommes.

M. Baldwin scia et expédia aux Etats-Unis le premier chargement de bois provenant de la Chaudière, et, en compagnie de MM. Harris, Bronson et Cie, descendit les premières billes de Des-Joachims le long de l'Ottawa, après les avoir amenées lui-même du bassin supérieur jusqu'à ce dernier point.

J. R. BOOTH.

J. R. Booth débuta par l'établissement à la Chaudière d'une manufacture de lattes, en 1858, et possède actuellement une industrie considérable de sciage de bois de pin. Ses scieries se trouvent sur la rive sud de l'Ottawa, juste en aval des chutes, et produisent annuellement de 25 à 30 millions de pieds de pin, dont 12 à 15 millions demeurent toujours en réserve dans ses chantiers qui couvrent une superficie d'environ 10 acres.

Ces scieries sont munies de scies en séries et circulaires réparties comme suit:—

Trois séries de 40 scies; trois séries pour dosses de 18 à 20 scies; 1 "Yankee gate", de 36 scies; 1 grande scie circulaire pour le bois de charpente, et un grand nombre d'autres plus petites pour les entames et les bouts.

La force motrice provient des chutes Chaudière qui font mouvoir 14 turbines Rose perfectionnées, 2 pour chaque vanne, ainsi que des turbines verticales et à décharge centrale.

Cet établissement emploie dans les bois, pendant l'hiver, environ 850 hommes et 300 attelages, et aux scieries, pendant l'été, près de 400 hommes et de 40 attelages.

M. Booth expédie trois à quatre trains de bois carré par saison.

E. B. EDDY.

M. Eddy exploite sur une très vaste échelle les produits forestiers de ce continent, transformant le bois provenant de ses immenses propriétés en billes de sciage, pièces de charpente, objets manufacturés, et même en allumettes.

La fabrique fut fondée en 1854, époque à laquelle M. Eddy commença ses opérations dans la région en manufacturant des allumettes; les ressources de la vallée de l'Ottawa sont d'une telle étendue et les avantages offerts par les forces hydrauliques de la Chaudière d'une telle valeur, qu'avec l'énergie caractéristique de sa race, le vaillant pionnier fut bientôt en état de développer son industrie sur une gigantesque échelle, et de fournir des produits d'une inappréciable utilité aux populations du continent.

Nous donnons ici les productions annuelles de ces établissements, puis, nous parlerons plus longuement des procédés de manufacture.

Les scieries d'Eddy ainsi que ses chantiers occupent une vaste superficie de terrain sur la rive nord de l'Ottawa, aux chutes Chaudière, et s'étendent depuis cet endroit jusqu'à l'île située vis-à-vis des édifices du Parlement. Elles comprennent une grande manufacture de seaux solidement construite en pierre; une fabrique d'allumettes également en pierre; 4 vastes scieries construites pour la plus grande partie en bois, et un grand nombre d'autres bâtiments, de bureaux, etc., nécessaires au fonctionnement de ces industries si diverses et qui comprennent une manufacture de châssis de fenêtres, de portes et de persiennes, ainsi qu'un magasin général.

En plus de ces scieries, M. Eddy a construit une voie ferrée double sur plus d'un mille de longueur, partant de ses établissements jusqu'à l'extrémité des chantiers, ce qui lui permet d'expédier et d'empiler très rapidement les énormes quantités de bois de construction qu'il produit.

Ces scieries manufacturent annuellement plus de 40 millions de pieds de bois de pin, dont 8 à 10 millions sont toujours en réserve dans les chantiers. Les fabriques fournissent de plus 600,000 seaux, 45,000 baquets, 72,000 planches à laver, et 270,000 grosses d'allumettes, sans compter la production en châssis, portes et persiennes.

Les scieries sont munies de scies accouplées et circulaires de toutes formes et de toutes dimensions; le personnel comprend 1,700 à 1,800 personnes, dont un grand nombre de jeunes filles employées à la manufacture d'allumettes. On compte de plus 400 ou 500 hommes travaillant sur les " limites à bois " de M. Eddy, d'une étendue de près de 50 milles carrés, dont une grande partie est couverte de forêts, mais où l'on rencontre quelques terres cultivées et même un village florissant appelé Fort-Eddy.

La force motrice employée pour les scieries provient du débit illimité de l'Ottawa, utilisé au moyen de machineries modernes, et est d'environ 600 chevaux-vapeur.

LA FABRIQUE D'ALLUMETTES D'EDDY.

Elle se compose d'une série de constructions renfermant deux chambres de machines, deux chambres d'immersion, deux grands ateliers d'empaquetage, un magasin et un bureau d'expédition, plus un bâtiment pour les machines motrices, des chambres de séchage, etc.

C'est dans les chambres des machines que le bois est coupé au moyen de deux appareils différents. L'un, que l'on emploie pour fabriquer les meilleures allumettes avec du bois séché, coupe les blocs, préalablement préparés, au moyen de 15 petites lames qui divisent le bois en morceaux de l'épaisseur exacte d'une allumette et les envoie à travers des rainures dans les différentes divisions des râteliers disposés pour les recevoir à raison de 4,000 par minute pour chaque machine.

Ces râteliers sont installés de manière à maintenir solidement en place les petits morceaux de bois, et transportés ensuite à la chambre d'immersion. Chaque machine emploie un homme et un jeune garçon.

La chambre d'immersion destinée à cette sorte d'allumettes est divisée en deux compartiments; le premier renferme un chaudron rempli de soufre fondu où passent

les bottes d'allumettes, chacune d'elles recevant une quantité déterminée de soufre. Les râteliers passent ensuite dans l'autre chambre et sont plongés dans la préparation finale de phosphore, etc., puis placés dans des caisses en fer encastrées dans les murailles pour y sécher, ce qui prend à peu près deux heures, après quoi les allumettes sont prêtes pour l'empaquetage.

Dans l'autre chambre des machines, le bois est coupé suivant un autre dispositif consistant en une machine composée de 9 lames et qui débite le bois en morceaux d'une longueur double de celle d'une allumette, à la vitesse de 340 mouvements par minute, fournissant 9 brins à chaque mouvement, soit 18 allumettes, c'est-à-dire une moyenne de 6,000 allumettes par minute.

Ces brins provenant de bois vert sont disposés dans des boîtes ouvertes et transportés dans un séchoir chauffé par la vapeur. Après séchage, on les roule en forme de cylindres dans des bandes d'ouate au moyen de machines qui répartissent les diverses pièces de bois à des distances égales. Ces cylindres sont ensuite emmenés à la chambre d'immersion, où l'on plonge chacune de leurs extrémités dans les bains de soufre et de phosphore et où on les place ensuite sur des râteliers pour les faire sécher.

Une autre machine les coupe en deux, après quoi les allumettes sont prêtes à être empaquetées.

Les chambres d'empaquetage sont divisées en plusieurs compartiments et uniquement occupées par des jeunes filles qui enveloppent d'abord les allumettes en petits paquets (qu'elles préparent elles-mêmes chez elles avec les matériaux fournis par la fabrique), puis les disposent dans des boîtes d'¼ de grosse chacune que l'on transporte au magasin et à la salle d'expédition.

La fabrique emploie 50 hommes et jeunes garçons et environ 90 jeunes filles.

LA FABRIQUE DE SEAUX.

Elle comprend un vaste bâtiment de pierre à 3 étages situé près de la scierie principale, où l'on fabrique des seaux à raison de 2,000 seaux et de 150 baquets par jour. Chaque partie est exécutée par des machines-outils très perfectionnées. Les douves sont fabriquées dans un atelier, les fonds et les cercles dans un autre; les poignées sont tournées dans un troisième; dans un quatrième, on ajuste, on planit et on termine les diverses parties de l'objet.

On transporte ensuite les seaux à l'atelier de peinture, où on les peinture et où on imite le grain de certains bois au moyen de rouleaux de caoutchouc. On leur donne enfin le dernier coup de finissage, on les munit de poignées, et on les emballe dans du foin pour être expédiés.

LES SCIERIES.

Elles sont au nombre de quatre, toutes de grandes dimensions, et renferment 243 scies de toutes formes en séries ou circulaires. La capacité des scieries est de 200,000 billes par an.

PERLEY ET PATTIE.

Cette firme, établie en 1857, possède de vastes scieries contigues aux chutes Chaudière, ainsi que d'importants chantiers adjacents traversés par des voies ferrées destinées à l'empilement et à l'expédition du bois de charpente. Elle consomme annuellement environ 150,444 billes, produisant de 30 à 40 millions de pieds de pin, dont une grande partie est toujours disponible. Elle emploie en moyenne plus de 600 hommes pendant toute l'année. L'équipement de ses scieries comprend: 2 équipements pour dosses de 40 scies chacun; 2 équipements pour débit courant de 40 scies chacun; 2 "Yankee gates" de 32 scies chacun; 1 série isolée et 1 série pour le recoupage, ainsi que les scies circulaires nécessaires au débitage des entames et des bouts. Les turbines sont des systèmes Rose perfectionné et Lamb, diposées à raison d'une paire à chaque vanne.

LEVI YOUNG.

Son premier établissement à la Chaudière date de 1854. Il ne possède qu'une scierie débitant annuellement environ 100,000 billes par an, soit 20,000,000 de pieds de pin. Son installation comprend un équipement pour dosses de 40 scies; un autre pour débit courant de 40 scies; un "Yankee gate" de 32 scies, ainsi que les scies circulaires nécessaires au débitage des entames et des bouts. Les turbines sont du système Rose perfectionné, disposées à raison d'une paire par chaque vanne. De plus, le capitaine Young expédie trois trains de bois carré par an, et emploie de 400 à 500 hommes.

WRIGHT, BATSON ET CURRIER—SCIERIES À VAPEUR D'OTTAWA.

Ces importantes scieries sont situées dans le village de Hull, P.Q., et possèdent un terrain adjacent de 24 acres, ainsi que d'excellents chantiers et des quais d'expédition. Elles renferment cinq équipements de scies, une grande scie circulaire pour le débitage du bois de construction, ainsi que d'autres scies pour les lattes, lambris, etc. Leur capacité du 1er mai au 1er décembre est de 30 millions de pieds; les quantités moyennes coupées par an varient entre 16 et 25 millions. Les concessions forestières appartenant à cette firme sont au nombre de six, situées sur la rivière Madawaska, et couvrent une superficie totale de 275 milles carrés. On y rencontre trois fermes, possédant de nombreuses têtes de bétail ainsi que les bâtiments nécessaires, bureaux, etc. Le dépôt principal se trouve à Griffith, Renfrew, qui possède un bureau de poste, un magasin général, une forge, un atelier de menuiserie, etc.

Le nombre moyen des hommes employés toute l'année est d'environ 250 à 300, sans compter ceux occupés à l'expédition du bois.

SCIERIES DE LA GATINEAU.

Les scieries de la Gatineau qui appartiennent à MM. Gilmour et Cie se trouvent au village de Chelsea, à environ 8 milles de la ville d'Ottawa et 9 milles du confluent de l'Ottawa et de la Gatineau. Le panorama en amont et en aval de ces établissements est véritablement splendide; quatre ou cinq rapides et cascades s'y précipitent en bouillonnant, tandis que les berges inclinées sont recouvertes d'une frondaison touffue qui donne à cette partie du cours d'eau un aspect pittoresque et enchanteur. Les scieries sont établies sur la rive sud de la Gatineau, au-dessus des hautes chutes, et environnées de séries d'estacades et d'ouvrages de grandes dimensions établis au prix de dépenses considérables. Ces estacades retiennent la totalité des billes qui descendent la Gatineau, et un étranger ne peut se former qu'une bien faible idée de la prodigieuse habileté qu'il faut déployer pour séparer celles appartenant aux scieries de la Gatineau de celles devant se rendre aux établissements situés plus en aval.

Pendant l'été, cet endroit de la rivière présente un mouvement extraordinairement actif; et comme la firme emploie une véritable armée d'ouvriers, la scène est plus facile à imaginer qu'à décrire.

C'est en aval des estacades que les billes descendant la rivière rencontrent le passage le plus dangereux; on y voit souvent surgir de véritables îlots de bûches enchevêtrées, appelés généralement "jams"; les efforts des propriétaires pour les remettre à flot offrent souvent des scènes d'audace et d'endurance que l'on rencontrerait rarement ailleurs.

Les scieries de MM. Gilmour et Cie, se composent de deux importantes constructions et d'une petite scierie pour la manutention du bois destiné au marché américain. Leurs débuts remontent à près de trente ans. La force hydraulique employée est de 500 chevaux-vapeur. On y trouve 13 équipements en séries contenant 220 scies, ainsi que 20 scies circulaires pour le débit des entames, des bouts, et le resciage. Ces établissements produisent 230,000 pieds B.M, en onze heures, soit environ 35 millions de pieds

par saison, dont un tiers est dirigé sur le marché de Québec et le reste sur les Etats-Unis. Tout à côté se trouve un canal en bois de 3 milles de longueur destiné au transport des bois sciés jusqu'aux chantiers. MM. Gilmour et Cie possèdent des concessions forestières d'une superficie de près de 1,700 milles carrés, d'où ils existaient les quantités de billes nécessaires à l'alimentation de leurs scieries; en hiver, ils emploient 1.000 hommes; en été, 500, y compris les bûcherons, les fermiers, les inspecteurs, etc.; de plus, 250 attelages doubles de chevaux et 80 paires de bœufs. Ils consomment par saison 40,000 boisseaux de céréales, 600 tonnes de foin, 1,500 barils de porcs, 3,000 barils de farine, sans compter une grande quantité de vêtements, bottes, chaussures, thé, tabac, couvertures, etc. Ces scieries figurent parmi les plus connues du pays, non seulement à cause de leur site enchanteur et de la beauté de leurs environs, mais aussi pour la perfection de leur outillage ainsi que pour le bon ordre et l'habileté qui président à leur direction.

Il ne faut pas oublier d'ajouter, qu'outre ses concessions forestières, cette firme possède encore 9 fermes couvrant une superficie totale de 1,500 acres de terres excellentes qui rendent parfois jusqu'à 50 boisseaux de blé à l'acre. Cette quantité dépasse évidemment la moyenne courante, toutefois la récolte est en général très satisfaisante. La production totale de ces fermes est absorbée par les employés de la firme. Sur les rives de la Gatineau sont établies quatre principaux dépôts, d'où l'on expédie les marchandises aux bûcherons dans les bois. L'un d'eux se trouve à 200 milles au nord d'Ottawa. La firme paye environ de $275,000 à $300,000 de gages annuels. Depuis nombre d'année, M. Mather remplit les fonctions de gérant des scieries de la Gatineau.

LE MOYNE, GIBB ET CIE, BUCKINGHAM.

Les scieries et les concessions forestières possédées autrefois par MM. Thomson et Cie sont maintenant la propriété de MM. Le Moyne, Gibb et Cie. L'un d'eux, M. McPherson Le Moyne habite Buckingham et surveille en personne toute l'exploitation; il remplissait déjà les fonctions d'associé-gérant du temps de Thomson et Cie.

Ces scieries sont situées sur la rivière du Lièvre, à environ 4 milles de l'Ottawa; avec celles de M. Jas. MacLaren et Cie qui se trouvent sur la rive opposée, elles commandent l'une des sources d'énergie hydraulique les plus importantes du Canada; la chute est de 70 pieds, et comme la rivière du Lièvre est fort profonde et alimentée au nord par de nombreux et vastes lacs, on n'a jamais à redouter une disette d'eau, même pendant les étés les plus secs. Les concessions forestières de la rive ouest de la rivière du Lièvre appartiennent à Le Moyne, Gibb et Cie; celles de la rive est, à James MacLaren et Cie.

Les scieries sont à l'état de neuf, (on vient de les reconstruire), de grandes dimensions, et équipées avec les machineries les plus perfectionnées pour économiser la main-d'œuvre et exécuter un excellent travail. Du 15 mai au 15 octobre, elles ont déjà débité 125,000 billes. La totalité du débit actuel par an est d'environ 800,000 billes, presque toutes sciées en madriers de 3 pouces pour le marché de Québec. Un glissoir de plus de deux milles de longueur amène le bois des scieries au bassin, d'où l'on retire et l'on empile le bois de charpente mince, tandis que les madriers descendent le courant et sont assemblés en " cages ".

Toutes les billes sciées dans ces établissements proviennent des tributaires de la rivière du Lièvre qui draine une immense superficie de territoire. Les deux firmes établies sur la rivière, ont, à leur propres frais, construit des glissoirs de grande longueurs pour permettre à leurs billes de franchir différentes chutes, ainsi que des estacades, des appontements, etc., en différents points de la rivière, le gouvernement n'ayant jamais consacré aucun crédit à l'amélioration de la rivière du Lièvre, bien que pendant de longues années le public en retirât d'importants revenus.

HAMILTON ET CIE—SCIERIES D'HAWKESBURY.

Ces scieries figurent parmi les plus importantes et les mieux connues de la vallée de l'Ottawa. Elles sont situées à environ 60 milles de la ville d'Ottawa sur la rive sud

de la rivière près de la tête des rapides de Grenville. On y trouve quatre scieries à bois, un moulin à quatre meules, pour la fabrication de la farine destinée aux meneurs de radeaux, bûcherons et autres employés, ainsi qu'à la consommation des fermiers des environs. Les scieries renferment 101 scies verticales et 44 scies circulaires, mues par 72 roues hydrauliques, et produisent de 35 à 42 millions de pieds de bois par an. Rien qu'à Hawkesbury même, la firme emploie constamment 500 hommes et enfants. On pourra se faire une idée de son importance par ce fait que son personnel consomme annuellement plus de 3,000 tonnes de produits agricoles.

L'honorable John Hamilton habite Hawkesbury; le village et l'ensemble des établissements sont d'aspect opulent et confortable. Les concessions forestières qui alimentent ces scieries se trouvent pour la plupart sur les rivières Rouge, Gatineau et Du Moine. MM. Hamilton et Cie en retirent chaque année une moyenne de 200,000 billes.

PROCÉDÉ DE MANUFACTURE.

Après avoir été amenées hors de la forêt, les billes sont traînées jusqu'au point de la rivière Ottawa le plus rapproché, et abandonnées au courant. Chaque firme possède une marque spéciale appliquée sur ses billes, et qui permet de les reconnaître. A la Chaudière, elles sont recueillies dans des estacades qui traversent toute la rivière en amont des chutes, puis dirigées dans les différents glissoirs conduisant aux scieries où elles doivent être débitées.

Aux scieries, on les sort de l'eau au moyen d'une roue puissante constamment en mouvement et on les place ainsi sur les crochets qui les amènent aux scies.

Ces dernières sont de différents modèles, selon les usages auxquels elles sont destinées. L'équipement en série pour les dosses, qui se compose de 18 à 20 scies, coupe la partie extérieure de la bille en planches de 1 pouce d'épaisseur, laissant un noyau principal de 14 pouces d'épaisseur et de largeur variable selon les dimensions de la bille sans dépasser toutefois 37 pouces. Lorsque la scie traverse l'extrémité de la bille, on enlève les morceaux extérieurs et on les réduit aux dimensions voulues au moyen de machines à couper les bouts et les entames.

La pièce principale est ensuite retournée sur sa face plane et poussée vers la machine à débiter le bois courant, laquelle se compose de 30 à 40 scies distantes entre elles d'un pouce et coupe le bloc en planches de cette dimension. On peut modifier l'écartement de ces scies et obtenir ainsi des planches de 2 ou de 3 pouces. Il faut à cet appareil environ 8 minutes pour scier une bille de dimensions ordinaires. L'équipement dit "Yankee gate" est une combinaison des scies à dosses et des scies pour le bois courant; il se compose d'environ 32 scies, et fonctionne dans les deux sens, les dents des scies à dosses travaillant en sens inverse des autres. De cette manière, la bille est d'abord soumise à une scie à dosse comme on l'a dit plus haut, puis retournée et envoyée à la scie à débiter, en sorte que pendant que l'on effectue la première opération sur une bille, une autre est en même temps débitée en planches. La scie isolée est employée pour couper les billes en morceaux d'environ 3 pouces carrés; le dispositif demeure semblable à ceux des autres équipements sauf qu'une seule lame suffit à exécuter tout le travail. Tous les équipements sont montés sur des pivots verticaux, la machinerie située au-dessous actionnant la scie rapidement dans un mouvement vertical de va et vient suivant le même principe que celui de l'ancienne méthéode de sciage vertical à la fosse, qui consistait à faire travailler un homme sur la partie supérieure de la bille et un autre au-desous.

Les tables à entames et à bouts ont pour but de permettre d'enlever les bords inégaux et les extrémités des planches à leur sortie des grandes scies, et sont munies à cet effet de scies rotatives.

Les planches sont posées sur la table, et une chaîne tournante munie de crochets transporte le bois contre une scie circulaire qui coupe les parties dépassantes, donnant ainsi à la planche la longueur et la largeur désirées, et entraînant les déchets et les parties endommagées.

Au moment où ces planches traversent la table, le contremaître marque chacune d'elles selon ses dimensions; elles sont ensuite transportées sur des wagons plats poussés à la main pour, de là, être mises en chantiers.

Ces derniers sont de grande étendue et souvent sillonnés de voies ferrées où circulent des trucks traînés par des chevaux; parfois, cependant, on fait glisser le bois par une ouverture dans un vaste coursier rempli d'eau courante qui le transporte à destination.

GLISSOIRS ET ESTACADES DU DISTRICT DE L'OTTAWA (1870).

Les ouvrages du gouvernement intéressant la descente du bois dans ce district se trouvent sur les cours d'eau suivants: sur l'Ottawa, rivière principale, 11 installations; sur la Gatineau, 1; sur la Madawaska, 15; sur la rivière Coulonge, 1; sur la rivière Black, 1; sur la rivière Petewawa, 31; sur la rivière Du Moine, 11.

Liste des glissoirs et des estacades sur l'Ottawa.

Les distances ci-dessous sont mesurées d'après les cartes les plus récentes, en suivant le chenal que prennent les billes descendant la rivière:—

Noms des localités.	Distance à partir de l'embouchure de l'Ottawa, à Sainte-Anne.
1.—Carillon	27 milles.
2.—Chaudière (rive nord Hull, rive sud Ottawa)	98 "
3.—Petite Chaudière	100 "
4.—Remick	102 "
5.—Rapides Deschênes	104¾ "
6.—Chats	131 "
7.—Tête des rapides des Chats	134 "
8.—Chenaux	152 "
9.—Portage-du-Fort	156 "
10.—Mountain	161 "
11.—Calumet	163 "
12.—Rapides de Des-Joachims	249 "

Les ouvrages existants en ces endroits comprennent: 2,000 pieds de canal; 3,835 pieds de glissoirs; 29,855 pieds d'estacades; 346 pieds de vannes; 1,981 pieds de ponts, 52 piliers d'amarrage; 3 maisons de gardiens de glissoirs; 3 magasins.

La nécessité de construire des barrages à certains autres endroits de l'Ottawa de manière à amener un apport d'eau plus considérable dans les glissoirs est de nouveau invoquée par les parties intéressées dans cette question. Le commerce du bois a maintenant atteint de telles proportions dans ce district que les ouvrages destinés à permettre l'alimentation en eau des glissoirs et qui, lorsque le trafic était encore dans l'enfance, remplissaient assez convenablement leur but, sont devenus incapables de répondre aux besoins actuels, ce qui entraîne la difficulté du passage du bois dans les glissoirs pendant la saison sèche, étant donnée la rareté de l'eau. Son Excellence le Gouverneur général, par un ordre en conseil en date du 18 mai 1870, a accordé une charte d'incorporation à l'*Ottawa Improvement Company*, société fondée dans le but d'améliorer le régime des eaux du Haut-Ottawa pour faciliter la descente des billes, et qui s'engageait de son côté à observer certaines conditions particulières.

Rivière Gatineau.—En remontant l'Ottawa, la Gatineau est son premier affluent qui possède des ouvrages du gouvernement. Ils sont tous situés au même endroit, à environ un mille du confluent des deux rivières, et comprennent: 3,071 pieds de canal; 4,138 pieds d'estacades; 52 pieds de pont; 10 piliers d'amarrage, et une maison pour le gardien des glissoirs.

Rivière Madawaska.—C'est sur la Madawaska, le deuxième des affluents de l'Ottawa, en le remontant, que nous rencontrons de nouveau des ouvrages du gouvernement, pour faciliter le flottage.

Voici la liste des installations de glissoirs et d'estacades sur la Madawaska, numérotés en remontant à partir de son embouchure: 1. Embouchure. 2. Arnprior. 3. Rapides Flat. 4. Ile Palmer. 5. Burnstown. 6. Longs Rapides. 7. Springtown. 8. Lac Calabogie. 9. High-Falls. 10. Ragged Chute. 11. Rapides Boniface. 12. Ile Duck. 13. Chute Bailey. 14. Rapides Chain. 15. Ruisseau Opeongo.

Les ouvrages comprennent: 1,750 pieds de glissoirs; 18,179 pieds d'estacades; 4,080 pieds de barrages; 182 pieds de ponts; 43 piliers d'amarrage; 1 maison pour le gardien des glissoirs; 1 atelier.

Au printemps de 1870, le glissoir de High-Falls eut à souffrir considérablement de la crue sans précédente de la rivière qui franchit le barrage de Nagle en y pratiquant une large brèche par où les débris furent entraînés ainsi qu'une grande quantité de billes. Cette masse de matériaux se précipitant sur le glissoir le démolit sur une longueur de 500 pieds. On prit les dispositions voulues pour reconstruire cet ouvrage. au moins en partie, de manière à permettre aux billes de la saison de pouvoir le traverser. Cet accident, joint au mauvais état de conservation du glissoir, nécessitera probablement sa reconstruction totale avant le début de la prochaine saison.

Rivière Coulonge.—La rivière Coulonge est le troisième affluent vers l'amont pourvu de glissoirs et d'estacades du gouvernement.

Ces ouvrages comprennent: une estacade à l'embouchure, longue de 300 pieds, avec un pilier d'amarrage; une autre au chantier de billes flottées de Romain, longue de 400 pieds, avec trois piliers d'amarrage. D'autres estacades sont établies à la tête du glissoir des High-Falls, sur une longueur de 1,848 pieds, et munies de six piliers d'amarrage.

Black-River.—En continuant à remonter l'Ottawa, nous atteignons la Black-River, quatrième affluent que l'on a pourvu d'ouvrages, qui consistent en 1,139 pieds d'estacades à une seule épaisseur, 873 pieds de glissoirs, 346 pieds d'ouvrages directeurs, 135 pieds de barrage plat.

Rivière Petewawa.—La rivière Petewawa est le cinquième affluent où l'on rencontre des estacades et des glissoirs du gouvernement.

A sept milles de son embouchure, ce cours d'eau se sépare en deux bras; sur les 7 premiers milles, on rencontre cinq installations, sur le bras nord, 18, et sur le bras sud, 8.

Voici la liste des glissoirs et des estacades situés sur cette rivière, numérotés en remontant le courant: 1. Embouchure de la rivière. 2. Première chute. 3. Seconde chute. 4. Troisième chute. 5. Boisdur.

Bras du nord.—1. Rapide du demi-mille. 2. Crooked chute. 3. Entre les High-Falls et le lac Traverse (un glissoir et une série de barrages et d'estacades). 4. Rapides Thompson. 5. Rapides Sawyer. 6 Rapides Meno. 7. En aval du lac à la Truite. 8. Strong eddy (Grand remous). 9. Iles des Cèdres. 10. Pied de la chute Devil 11. Chute Devil. 12. Coude des rapides 13. Pied du Sault. 14. Milieu du Long-Sault. 15. Tête du Long-Sault. 16. Entre le Long-Sault et le lac des Cèdres (rive sud). 17. Entre le Long-Sault et le lac des Cèdres (rive nord). 18. Lac des Cèdres.

Bras du sud.—1er, 2e, 3e, 4e, 5e, 6e, 7e, 8e glissoirs.

Les ouvrages établis à ces 31 installations sont les suivants:—

Sur la rivière principale.—2,963 pieds de glissoirs; 8,469 pieds d'estacades; 2,077 pieds de barrages, et 7 piliers d'amarrage.

Sur le bras du nord.—380 pieds de glissoirs; 2,671 pieds d'estacades; 1,131 pieds de barrages, et 23 piliers d'amarrage.

Sur le bras du sud.—2,134 pieds de glissoirs, 388 pieds de barrages.

Rivière Dumoine.—C'est le sixième et dernier affluent de l'Ottawa sur lequel on rencontre des ouvrages du gouvernement. Sa longueur est d'environ 120 milles, et sa superficie de drainage de 1,600 milles carrés. Il se jette dans l'Ottawa, venant du nord,

en un endroit distant de Sainte-Anne d'environ 256 milles vers l'amont. Les ouvrages existants se composent d'un pilier d'amarrage et d'une estacade à son embouchure, d'un glissoir pour billes isolées, etc., d'une série de barrages plats établis à partir de son confluent, ils comprennent 300 pieds de glissoirs, 800 pieds d'estacades, 1,324 pieds de barrages, et 6 piliers d'amarrage.

Nous adressons ici tous nos remerciements au Dr Sulte, à MM. James White, géographe officiel, l'honorable J. K. Ward, le capitaine Murphy et autres, qui nous ont aimablement fourni des informations nombreuses et de grande valeur.

APPENDICE S.

ETUDE GEOLOGIQUE DU CANAL MARITIME DE LA BAIE GEORGIENNE.

Afin de faciliter l'exposé de l'étude géologique du parcours suivi par le tracé du canal projeté, nous diviserons ce parcours en trois sections principales, savoir: 1° celle entre Montréal et les chutes des Chats, dont les masses de roches sont pour la plupart sédimentaires, de formation (Palæozoïque), et qui contient: du grès, du calcaire et du schiste argileux; 2° celle entre les chutes des Chats et les rapides de Des-Joachims, dont les roches sont en majeure partie cristallines, et qui possède de grandes étendues de calcaire cristallin, avec, de-ci de-là, dans son voisinage immédiat, des affleurements de roches Palæozoïques; 3° celle qui de Des-Joachims atteint l'embouchure de la rivière des Français après avoir traversé le lac Nipissing, et dont les masses rocheuses se composent principalement de granit, de gneiss, et de petits affleurements de grès et de calcaire contenant des fossiles, mais où le calcaire cristallin est presque totalement absent.

De Montréal vers l'ouest, dans la première de ces sections, la formation sédimentaire (Palæozoïque)comprend du grès de Postdam, des calcaires calcifères, souvent de formation dolomitique, et quelque peu de schiste argileux, le schiste et le grès étant immédiatement au-dessous de calcaire schisteux, de calcaire de la rivière Black, et de calcaire de Trenton. A plusieurs milles au sud on trouve de nouvelles formations d'Utica, de Lorraine, et de Medina, composées en majeure partie de schistes et de grès, mais on n'en constate pas la présence le long de la rivière Ottawa.

A Sainte-Anne, ouest de Montréal, et à plusieurs endroits sur les bords du lac des Deux-Montagnes, on rencontre la première de ces formations, du Postdam, qui à quelques endroits repose sur du granit et du gneiss. Mélangé à des matières calcaires ce Postdam atteint le calcifère supérieur par des couches de transition, et le grès est remplacé par du calcaire qui sous la pression de la magnésie devient généralement dolomitique. A Rigaud, en aval de l'embouchure de la rivière La-Graisse le grès est très apparent, tandis que sur la rive nord, en aval de l'embouchure de la rivière du Nord on aperçoit du calcaire. A Carillon ces roches se trouvent au-dessous de schiste. Le grès est de même nature que celui du comté de Nepean, qu'on extrait en grandes quantités pour le bâtiment, et dont on s'est servi lors de la construction des édifices du Parlement à Ottawa.

Toutes les formations occupent une position presque horizontale, excepté quand elles sont en contact avec des roches cristallines. Dans ce cas elles sont quelque peu inclinées. A Montebello, en amont de Grenville, le grès de Potsdam est de nouveau visible, ainsi que dans une carrière située entre ce village et celui de Papineauville, sur la rive nord de la rivière, où il se trouve aussi au-dessous du calcifère. A Templeton, entre la voie du chemin de fer (C.P.R.) et la rue du village, on trouve encore de cette roche, selon une strate bien définie qui se prolonge vers l'ouest jusqu'à l'embouchure de la petite rivière, à trois milles à l'est de la Pointe-Gatineau. En amont des chutes Chaudière le Potsdam apparaît de nouveau dans la bande de terre qui existe entre la baie Graham et le quai de Barry, puis, dans cette direction, on voit le dernier affleurement de cette roche dans une carrière qui existe en arrière du village de Quyon. Dans tous ces endroits ce grès se prête à une exploitation de carrière, vu que ses couches sont presque horizontales.

Le schiste qui est visible sur plusieurs points de l'île de Montréal, réapparaît le long de l'Ottawa, de Carillon à Grenville. Il est de deux formations: l'inférieure, de couleur gris-verdâtre, avec strates de grès; et la supérieure qui comporte en grande

partie du calcaire. Sur le parcours du canal, entre Grenville et Greece-Point, on voit très bien la partie inférieure de la couche de schiste. Quelques-unes des formations de grès les plus considérables, conviennent parfaitement comme pierre de construction, et on s'en sert jusqu'à un certain point pour faire des murs à sec. Quant au calcaire il existe par bandes, et est fort exploité à certains endroits. Le long de l'Ottawa la plus grande des carrières d'où on l'extrait est celle de Ross, à Little-Rideau, puis vient celle de Butler, à L'Orignal, qui se trouve à quatre milles à l'ouest de la ville de ce nom. C'est de ces carrières que provient une grande quantité des pierres dont on s'est servi pour construire le canal de Grenville.

Sur le parcours de l'Ottawa inférieur les roches ne sont guère visibles le long des berges, qui sont souvent argileuses, pourtant, près de Clarence, Rockland, et Cumberland, et de là presque jusqu'à Ottawa, le long des escarpements des berges, on constate de nouveau la présence de roches schisteuses. A l'ouest d'Ottawa ces roches sont très visibles au quai de Barry, et de là jusque dans le voisinage de Fitzroy-Harbour, sur la rive sud du lac Deschênes. Sur la rive nord on les voit immédiatement à l'ouest de Tétreauville, puis, fort bien dessinées près d'Aylmer, et leur présence continue de se manifester le long de la rive jusqu'à l'embouchure de la petite rivière Breckenridge, où ils rencontrent la formation granitique. De nouveau le schiste réapparaît en affleurements au village de Quyon, et on le rencontre en surface jusqu'au pied des chutes des Chats où il repose sur une formation calcifère.

Près de Rockland dans les grandes carrières Stewart, sur la face de l'escarpement à l'ouest du village, on voit très bien la formation de la rivière Black qui remonte dans du Trenton. Dans cette carrière, qui est en grande partie pratiquée dans la formation de la rivière Black, on voit que les roches inférieures sont schisteuses, tandis que celles du dessus sont formées par du calcaire de Trenton. De là jusqu'à Ottawa s'étend une arête rocheuse qui contient ces trois formations, et dans laquelle, sur les bords de la route de Montréal, on a creusé dans du Trenton de surface les grandes carrières Robillard qui fournissent beaucoup de pierre à la ville d'Ottawa.

Cette ville est en partie bâtie sur du calcaire de Trenton, qui traverse la rivière et pénètre dans Hull. Aux rapides Remicks, à la partie ouest de Mechanicsville, on aperçoit la formation de la rivière Black, formation qui passe au-dessous du village de Tétreauville, où l'on constate plusieurs failles bien définies à travers cette roche. De là vers l'ouest on voit des roches de Trenton et de la rivière Black jusqu'au sud de la baie Buckham. Aussi a-t-on ouvert une grande carrière au sommet de cette arête rocheuse, d'où l'on a extrait la pierre qui a servi à construire les ponts de la ligne du chemin de fer qui passe sur la rive nord de la rivière, et où l'on pourra en prendre pour les écluses du canal projeté que l'on aurait à construire au nord des chutes des Chats.

A plusieurs points de ce tronçon de rivière on trouve des calcaires cristallins, dont la formation traverse l'Ottawa à Montebello, et qui sont visibles sur les flancs d'une colline de la rive sud, au débarcadère du ferry, où existent aussi: du gneiss, de la quarsite, et du calcaire cristallin. Les formations cristallines dons nous venons de parler traversent de nouveau la rivière à Rockland, et sont apparentes sur la berge sud, près des scieries, au-dessous du Potsdam. A Buckingham on les voit aussi aux chutes de la rivière du Lièvre, et le long de la route postale qui suit cette rivière, que, du reste, elles ne traversent pas. Ces calcaires cristallins forment des arêtes qui suivent la rive nord de l'Ottawa depuis en aval de Lachute jusqu'au Calumet, où elles atteignent presque la berge. De là jusqu'à la Gatineau une bande étroite de Potsdam et de formations calcifères les sépare de l'Ottawa. A l'ouest d'Ottawa ces roches forment les berges depuis la rivière Breckenridge jusque dans le voisinage de Quyon. Au sud du lac Deschênes, depuis la partie est de Fitzroy-Harbour jusqu'au canton de Nepean, s'étend une arête rocheuse qui contient: du granit, du gneiss, de la diorite et du calcaire cristallin.

A l'est d'Ottawa, entre la rivière de ce nom et le fleuve Saint-Laurent, le pays est uniformément plat. On n'y voit aucun relief considérable du sol, à l'exception de

la montagne de Rigaud, ce territoire étant tellement bas à plusieurs endroits que les sources de la rivière de la Nation ne se trouvent pas à plus de deux milles du Saint-Laurent, dans le voisinage de la ville de Brockville. Cette région est en général excellente pour l'agriculture, toutefois on y rencontre de vastes tourbières que l'on exploite jusqu'à un certain point, pour fabriquer des briquettes combustibles de tourbe comprimée.

La rive nord de l'Ottawa, sur une distance de plusieurs milles à partir de la capitale, est célèbre par ses richesses minérales. On y trouve de grandes mines de mica, d'apatite, de graphite, etc., qui sont parmi les plus riches que l'on connaisse au Canada. Sur plusieurs points on a trouvé du fer, que l'on a exploité partiellement. Près de Templeton et au nord de la Pointe-Gatineau se trouvent des dépôts de feldspath, généralement rouge, que l'on a commencé à exploiter au moyen de carrières, mais les prix élevés qu'on exige pour le transport de cette roche aux Etats-Unis, ont surtout contribué à la diminution de son extraction. Aussi, actuellement, les carrières dont il s'agit ici sont-elles fermées. A plusieurs endroits, principalement à Perkins-Mills, en arrière de Templeton, et près de Pointe-du-Chêne, on a essayé d'exploiter des mines d'amiante, mais le pourcentage des fibres que contenait le minéral se trouvait être insuffisant pour que l'entreprise fut rémunératrice. Quant aux exploitations d'apatite, ou phosphate de chaux, que l'on faisait sur grande échelle, elles durent cesser dans la province de Québec le jour où en en découvrit en Caroline et en Floride, où ce minéral pouvait être extrait et expédié à des prix qui défiaient toute concurrence de la part de l'apatite québecquoise. Des montagnes qui se trouvent au nord du village de Saint-Philippe on a extrait de grandes quantités d'excellent granit, que l'on expédie à Montréal et ailleurs. Près du village de Lachute on a naguère ouvert des carrières de calcaire cristallin. Quant aux autres carrières qui se trouvent le long du canal projeté nous en avons déjà parlé.

En remontant la rivière, entre les chutes des Chats et Portage-du-Fort, on rencontre en majeure partie des roches des séries cristallines sur le bord nord du lac des Chats, telles que: granit, gneiss, diorite, et calcaire cristallin. Près de Norway-Bay se trouvent de grands dépôts de sable; et sur plusieurs petites îles du chenal en amont d'Arnprior on voit de petits affleurements de calcaire calcifère. Sur le côté nord, à la partie d'aval du lac susmentionné, existent les mines de fer de Bristol, que l'on a découvertes dans une région où prédominent des roches de diabase mêlée à du schiste. A cet endroit le fer est tant soit peu sulfureux. Il y a quelques années on l'extrayait en grandes quantités, et on le débarrassait du soufre en le grillant dans des fours de construction spéciale. Le minerai de fer dont il s'agit ici se présente par poches de masses considérables. Jusqu'à ce jour, en effet, on n'a pu constater dans la région aucune veine de ce métal. Aussi les travaux furent-ils abandonnés dans cette localité, où ces mines demeurent inactives depuis quelques années.

Sur le côté sud du lac des Chats on trouve du calcaire cristallin entre l'extrémité d'amont de ce lac et Arnprior. Cette formation est coupée transversalement par des cloisons de granit rouge et blanc. A Arnprior on a exploité de grandes carrières, d'où l'on a tiré du très beau marbre aux veines variées. Quelques-uns des piliers et des pièces de marbre plates qui ont servi à décorer les édifices du Parlement fédéral, à Ottawa, proviennent de cet endroit.

En amont, jusqu'à l'embouchure de la rivière Bonnechère, réapparaît la formation de calcifère et de schiste. Là, de nouveau, elle est remplacée par des roches des séries cristallines, qui, le long de la rive sud de l'île Calumet, s'étendent jusqu'au chenal de Rocher-Fendu.

Dans le calcaire de Portage-du-Fort on a ouvert plusieurs carrières qui ont fourni de la très belle pierre de décoration. Quelques-uns des piliers des édifices du Parlement d'Ottawa proviennent de ce lieu. A deux milles au nord, sur la route de Bryson, une autre carrière a fourni de la très belle dolomite blanche qu'on peut extraire par grands blocs. L'exploitation de toutes ces carrières est intermittente, les diffi-

cultés de transport qui subsistent encore dans ces localités étant la cause de cet état de choses.

Entre Portage-du-Fort et Bryson on ne rencontre que du calcaire et du granit, ce dernier traversant l'autre formation, et toutes deux alternant tour à tour. Dans la partie est de l'île Calumet on trouve aussi de grandes masses de diabase verdâtre. C'est là qu'existent des mines de plomb-argentifère et de blende, dont l'activité était considérable il y a quelques années, mais qui ont été fermées depuis, apparemment à cause d'un litige.

En amont, à la partie nord du chenal de Bryson, on voit des affleurements de granit sur plusieurs points, mais il s'y trouve aussi des dépôts de sable et d'argile, le sable formant parfois des barres mobiles entre l'extrémité d'amont de l'île et la baie Campbell, au moment des crues de la rivière. A l'extrémité ouest de l'île, jusqu'à la pointe Gower, la rive est sablonneuse, tandis qu'à l'ouest de cette même île Calumet existent des chaînes rocheuses, à formation de schiste argileux et de calcaire calcifère qui remontent la rivière en amont de Fort-Coulonge, et sont visibles à la Pointe-Sèche et sur la rive ouest de la baie, à l'est de l'estacade, où elles passent dans une formation plus élevée de calcaire de la rivière Black. A Pointe-Sèche existent des carrières de calcaire dont la pierre a été employée à la construction de bâtiments. A l'emplacement des estacades les roches cristallines atteignent de nouveau le rivage, où on les voit sur une faible distance jusqu'à ce qu'elles disparaissent sous du sable et de l'argile; puis, elles réapparaissent le long du chenal nord, au delà de l'île des Allumettes, et on continue de les voir jusqu'à Fort-William, où, de nouveau, elles disparaissent sous des alluvions qui existent le long des pointes peu élevées situées en face de High-View.

Au sud de l'île Calumet le chenal de Rocher-Fendu est tourmenté et interrompu par plusieurs chutes et de forts rapides, où le calcaire cristallin est transversalement séparé par des masses de granit rouge. Le long de cette partie du rivage on n'a constaté la présence d'aucun minéral important. Toutefois il y a quelques années on a essayé d'exploiter ce que l'on croyait être un minerai de nickel, à deux milles en amont de l'extrémité d'amont du lac de Rocher-Fendu. On a par la suite reconnu que ce dépôt n'avait aucune valeur. A cet endroit des masses de granit et de diorite traversent le calcaire dans toutes les directions, ce qui fait qu'en général la nature des roches est complexe. En amont de l'île Sullivan les rives de la rivière se composent d'argile, et de là jusqu'au coude des rapides Paquette on trouve de grandes étendues de terrains d'alluvion, et principalement de sable.

Là apparaissent de nouveau des roches sédimentaires, dans un bassin transversal qui commence à la rive de Pembroke. Ces formations qui reposent à plat sont très visibles à l'extrémité sud-est de l'île des Allumettes, et sur l'île Hawley. Elles se composent de calcaire schisteux qui se perd en-dessous dans du schiste. On en trouve sur toute la côte sud de l'île des Allumettes, dont la plus grande partie est à l'intérieur recouverte de dépôts de sable très considérables. Sur la rive sud, dans la direction du lac Musquash, et à son débouché, le calcaire de la rivière Black réapparaît. Aussi, près de la gare de Graham, ligne du chemin de fer Pacifique-Canadien, a-t-on ouvert des carrières dans cette roche, qui se trouve au-dessus d'une formation de schiste. En amont de Pembroke on rencontre de nouveau du calcaire calcifère, qui disparaît aussi près de la ligne de démarcation du canton Alice.

En amont, un fort relief de granit s'étend transversalement jusque près de l'extrémité d'amont de l'île des Allumettes. Sur la terre ferme ces roches affleurent à l'embouchure de la Petawawa, en amont de laquelle, jusqu'à l'embouchure de la rivière Chalk, les berges ne sont que de hautes dunes de sable de 30 à 60 pieds de hauteur. Au sud, dans la direction de la gare de la rivière Chalk, et le long du rivage du lac Sturgeon, ces sables occupent de grandes étendues du sol.

La partie de l'Ottawa qui existe entre High-View et les rapides de Des-Joachims porte le nom de Deep-River. On suppose que le fond est là au-dessous du niveau de l'Atlantique. Sur la rive nord la berge est formée par des arêtes de granit et de gneiss,

sur tout le parcours de ce tronçon de l'Ottawa, excepté à certains points où ces roches sont recouvertes par des dépôts d'alluvion qui cachent la formation rocheuse. On constate très bien la présence de ces dépôts à la pointe Indian, en amont de l'embouchure de la rivière Schyan. Quant à la rive sud de la rivière Deep elle est beaucoup plus basse que celle du nord, et généralement recouverte de dépôts d'alluvion, bien que ses dessous soient granitiques

Etant donnée la grande profondeur de la rivière à certains endroits de cette région, et la présence des formations Palæozoïques à plusieurs points de son lit, il est probable que l'ancienne vallée de l'Ottawa remonte à la période des grandes érosions, car il est évident que le chenal fut creusé avant la création des dépôts de roches sédimentaires qui existent au-dessus du Potsdam.

Au cours des âges de nombreux changements de niveaux se sont produits entre les rapides de Des-Joachims et l'embouchure de l'Ottawa, ce qui s'explique par la présence des terrasses, des sables, de l'argile, et des anciens chenaux fluviaux, qui, ayant été comblés par des dépôts d'alluvion, ont changé le cours de la rivière Ottawa. Nous dirons ici quelques mots de plusieurs de ces anciens chenaux.

A Des-Joachims il est évident que la rivière coulait jadis par un chenal qui est partiellement comblé par des alluvions, et qui atteignait le pied des rapides en passant par le lac McConnell, le cours d'eau de ce nom, et la dépression du sol que l'on voit au nord du village. Non moins évidemment un autre ancien chenal s'écartait du cours actuel de l'Ottawa à quinze milles environ en aval, et suivait une dépression, dirigée vers le sud, qui communiquait avec les eaux du lac Sturgeon, et de là avec la rivière, à la baie des Allumettes, à deux milles environ au sud de High-View. C'est dans cet ancien chenal que se jettent actuellement les eaux de la rivière Chalk. Un autre de ces anciens chenaux commence apparemment juste à l'est de Pembroke, et suit la vallée de la petite rivière et du lac Musquash, d'où il continue à l'est le long d'une suite de dépressions du sol qui forment un chapelet de petits lacs, parfois très profonds, qui conduisent au chenal actuel des Chats, près des rapides des Chenaux, à plusieurs milles en amont de l'embouchure de la rivière Bonnechère.

Près de la ville d'Ottawa existent des traces d'un autre de ces anciens chenaux qui, au sud de Fitzroy-Harbour, s'écartait du cours actuel de l'Ottawa, et suivait la rivière Carp jusque dans le voisinage de la baie Shirley. En face d'Ottawa un autre chenal qu'indique en partie la petite rivière Brewery, passait en arrière de la ville de Hull. Si l'on en juge d'après une ligne de forages profonds pratiqués dans de l'argile, un autre chenal s'étendait au sud de la capitale, depuis la partie inférieure du canal Rideau jusqu'à la rivière principale près de L'Orignal.

A l'ouest de Des-Joachims, jusqu'à Mattawa, les roches que l'on trouve le long de la rivière appartiennent pour la plupart aux variétés cristallines. Aucuns calcaires de ces séries n'existent plus dans cette direction, ayant apparemment disparu près de l'embouchure de la rivière Black, en face de l'extrémité d'aval de l'île des Allumettes. A plusieurs endroits, cependant, on peut voir des roches plus récentes appartenant aux formations de schiste et de la rivière Black. Sous ce rapport nous citerons Deux-Rivières et le voisinage de Klock, où l'on trouve du grès et du calcaire, celui-ci ayant jadis servi à faire de la chaux, et celui-là à la fabrication de meules. A Mattawa l'existence d'un ancien chenal est évidente. Il s'étendait à partir de la rivière de ce nom, non loin du village, jusqu'au chenal principal, au pied du rapide, à environ trois quarts de mille en aval.

De là, à l'ouest, le long de la Mattawa les roches appartiennent toutes aux séries cristallines. Ce sont principalement du granit et du gneiss granitique. Près du débouché du lac Talon, et à la chute de ce nom, on voit un petit affleurement de calcaire cristallin. Cette roche est de bonne qualité et a déjà servi à fabriquer de la chaux. Le calcaire dont il s'agit ici est traversé par des masses de granit rouge, dont le grain est plus fin le long des plants de contact des deux minéraux. En plusieurs endroits la roche est serpentine, et dans plusieurs cas excellente comme pierre de construction.

Sur les bords du lac Nipissing on voit aussi de petits affleurements de calcaire cristallin, ainsi du reste que sur le rivage est du grand lac Manitou, où il se présente mêlé à du gneiss-granitique rouge, et massif. A cet endroit le calcaire est parfois rosé, et contient de petites lamelles de mica de biotite. A part cela, et quelques petits affleurements de calcaire de la rivire Black, qui contiennent des fossiles, et que l'on rencontre sur plusieurs des îles du groupe Manitou, les roches que l'on trouve autour du lac sont granitiques. Elles se composent de grès et de calcaire à la fois, et sont, dans ces séries les plus basses que l'on connaisse dans cette direction. A partir de ce lac jusqu'à l'embouchure de la rivière des Français, sur la baie Georgienne, les roches que l'on trouve sont pour la plupart du gneiss-granitique, exempt en général de calcaire.

Nous pensons qu'il n'est pas nécessaire de rentrer ici dans des détails concernant les origines des multiples groupes de roches que nous avons décrites dans les pages précédentes. Le gneiss et le granit qui existent à l'ouest de Pembroke sont d'habitude considérés comme étant les plus anciens minéraux des séries cristallines de l'archéen, quelques fois connu sous le nom de formation fondamentale du gneiss. Plus à l'est, où les séries de gneiss, avec bandes de quartzite, et de calcaire cristallin sont visibles, on suppose que la formation est plus récente. Aussi a-t-on donné à ces séries les noms d'Hastings ou de Grenville, et il est probable qu'elles représentent la partie inférieure du grand système Huronien. Evidemment il existe une grande solution de continuité entre ces roches et les suivantes, grès de Potsdam, car les grandes masses de roches Huroniennes et Cambriennes que l'on rencontre ailleurs, ne sont pas visibles dans cette région. Quoique, évidemment, il y ait eu de grandes périodes de dépression et d'élévation sur toute l'étendue qui va du lac Huron au Saint-Laurent, il semble que pendant très longtemps la surface du sol se soit trouvée au-dessus du plan de l'océan, ce qui fait que les formations intermédiaires entre le gneiss, la quartzite, le calcaire des séries de Grenville, et le grès de Potsdam ne se déposèrent pas. Par suite l'affaissement des formations géologiques fut plus régulier au moins le long de l'Ottawa inférieur, puisqu'on n'y trouve pas de solution de continuité visible entre elles, tout au moins jusqu'à la partie supérieure du Medina.

(Signé) R. W. ELLS,
Du service des levés géologiques.

NOTES CONCERNANT LES GISEMENTS MINERAUX.

Dans le rapport précédent le Dr Ells a entretenu le lecteur des gisements minéraux que l'on rencontre le long de la route projetée pour le canal maritime de la baie Georgienne; nous dirons donc ici quelques mots des exploitations minérales en activité, d'où l'on extrait du mica, du feldspath, du graphite, du granit, et du calcaire que l'on emploie à la fabrication du ciment; et à cette liste de production nous ajouterons une mine de fer, qui est située sur la ligne du chemin de fer "Kingston et Pembroke". Naguère, dans le district minéral où se trouve cette mine existait une grande activité, car on y exploitait de nombreux gisements de fer magnétique, mais depuis de nombreuses années ces mines sont inactives, sauf celle susmentionnée.

Il n'est pas douteux que la grande et prospère manufacture de ciment située à Hull, Qué., ne se serve du nouveau canal pour expédier de grandes quantités de fret, agissant en cela comme la fabrique de *corundum* du comté de Renfrew, qui, certainement, ajouterait elle aussi au trafic général.

Si nous considérons la partie du pays qui se trouve dans le district de Nipissing au nord de la route projetée, il nous suffira, à propos de trafic, de faire simplement allusion aux mines de cobalt-argentifère du district minier de Cobalt; aux gisements de pyrite de cuivre que l'on a découverts dans la région du lac Temagami; et aux zones de ce district qui contiennent du minerai de fer que nous nous gardons bien de

passer sous silence. Bien que ces zones minérales n'aient pas encore été exploitées, on espère que de nouvelles recherches y signaleront la présence de fer natif, ce qui donnerait lieu à la création de grandes industries du genre de celles qui se sont développées dans des zones similaires, situées sur les bords américains du lac Supérieur.

Vers l'ouest, on devra aussi tenir compte, sous ce rapport, des gisements minéraux qui se trouvent à proximité suffisante des lacs Huron et Supérieur.

Parmi ces gisements nous pouvons mentionner spécialement les mines de nickel et de cuivre du district de Sudbury, si bien connues, et celles qui alimentent les hauts-fourneaux de la Compagnie *Algoma Steel,* au Sault-Sainte-Marie.

Dans toute la région que baignent les lacs supérieurs, depuis le district de Parry-Sound, à l'est, jusqu'au lac Shebandowan à l'ouest, existent de nombreux gisements de minerais de cuivre sulfuré, parmi lesquels, particularité intéressante, on a repris l'exploitation du groupe de veines appartenant aux mines Bruce, où l'on travaillait sur une grande échelle il y a quelques années.

Depuis longtemps on a connaissance des gisements minéraux de la région qui se trouve en arrière de Port-Arthur et de Fort-William, l'exploitation des mines d'or des districts "Lake of the Woods" et de la rivière de la Pluie existant depuis bien des années. En outre, on y a découvert un certain nombre de dépôts de cuivre sulfuré et de minerais de fer. Sur les bords de la baie du Tonnerre, entre Port-Arthur et Fort-William, on a récemment achevé la construction d'un haut-fourneau où l'on traitera les minerais de fer de la zone minière d'Atik-Okan.

(Signé) ELFRIC DREW INGALL,
Ingénieur des mines du service des levés géologiques.

APPENDICE T.

NOTES CONCERNANT LA DUREE DU PASSAGE DES NAVIRES DANS L'ECLUSE CANADIENNE DU SAULT-SAINTE-MARIE.

L'écluse canadienne et ses abords, au Sault-Sainte-Marie, ressemble davantage, par tous ses détails, au type d'écluses projeté pour le canal maritime de la baie Georgienne, que tout autre ouvrage de cette nature servant aux mêmes fins. C'est pourquoi, ci-après, nous allons établir des comparaisons entre ces écluses:—

Ecluse.	Longueur du sas.	Largeur.	Profondeur au busc.		Chute.
			Amont.	Aval.	
	Pds.	Pds.	Pds.	Pds.	Pds.
Sault	900	60	*22·2	*20·3	18
Canal maritime de la baie Georgienne	650	65	22	22	10 à 50

*Au-dessous de l'étiage le plus prononcé, à la construction.

La planche n° 36 donne la durée des passages à travers le canal des chutes Sainte-Marie, Mich., et les données concernant les sassements qu'on y fait. Dans les deux cas les quantités ont été exprimées en vitesse par milles et par heure.

Afin de disposer de documents similaires pouvant faciliter l'étude du canal canadien et de ses écluses, M. F. B. Fripp, I.C., ingénieur résidant, du ministère des Chemins de fer et Canaux, au Sault-Sainte-Marie, Ont., a recueilli les données ci-après ayant trait au passage de quelques navires dans le canal susmentionné.

Passage du vapeur "Turret Cape", 27 octobre 1908.

Turret Cape.—Sur lest, allant vers l'amont; longueur totale 258 pieds; au maître bau 44 pieds; calaison 13 pieds 9 pouces; tonnage enregistré 1,142 tonnes.

Amarré à la jetée nord, a passé le sas par l'entrée d'aval.

	H.	M.	S.
La proue a passé la porte d'aval à	10	57	30
La proue a passé la porte d'amont à	11	15	15
Durée du sassement		17	45
La poupe a passé la porte d'amont à	11	15	15
La poupe a passé le mur de revêtement d'amont à	11	18	55
Durée du trajet à partir de l'écluse		3	40

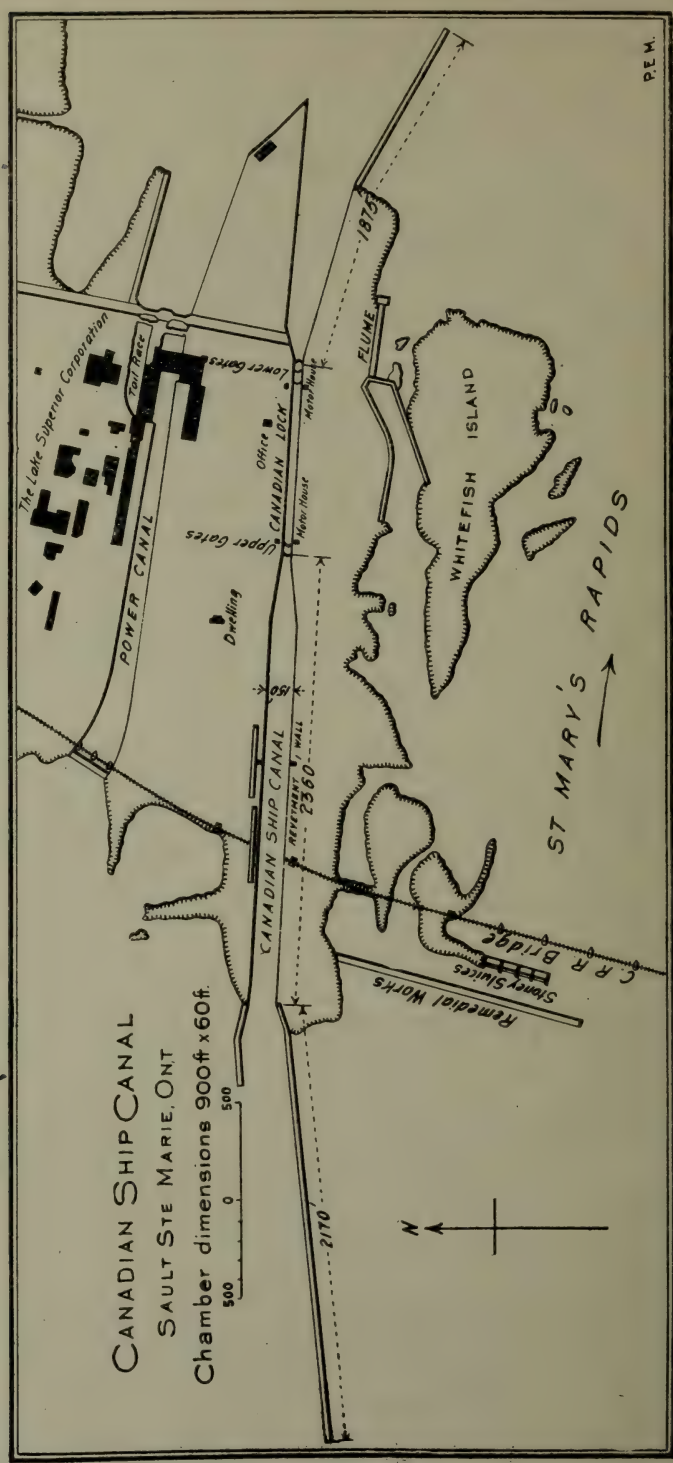
Longueur en pieds, 2,360 pieds. Vitesse, 7·3 milles par heure.

La poupe a passé l'extrémité d'amont du mur de revêtement à	11	18	55
La poupe a passé l'extrémité de la jetée sud à	11	21	45
Durée du trajet		2	50

Distance, 2,170 pieds. Vitesse, 8.7 milles par heure.

La proue a passé la porte d'amont à	11	15	15
La proue a passé l'extrémité de la jetée sud à	11	21	45
Durée du trajet à partir de l'écluse		6	30

Distance, 4,530 pieds. Vitesse, 7·9 milles par heure.


CANADIAN SHIP CANAL
SAULT STE MARIE, ONT
Chamber dimensions 900ft x 60ft.
500 0 500
The Lake Superior Corporation
Tail Race
POWER CANAL
Lower Gates
Upper Gates
Dwelling
Office
CANADIAN LOCK
Motor House
Motor House
CANADIAN SHIP CANAL
REVETMENT WALL
2360
150
2170
1875
FLUME
WHITEFISH ISLAND
ST MARY'S RAPIDS
Remedial Works
Sluice Sluices
C P R Bridge
N
P.E.M.

Passage du vapeur "Juniata", 27 octobre 1908.

Juniata, passagers et fret; tonnage net 2,619 tonnes, remontait le canal; portait 1,747 tonnes de colis; longueur totale 361 pieds; largeur au maître bau 45 pieds; calaison 17 pieds 9 pouces.

Amarré à la jetée du nord, a passé dans le sas par l'entrée d'aval.

	H.	M.	S.
La proue a passé la porte d'aval à	14	45	5
La poupe a passé la porte d'amont à	15	4	25
Durée du sassement		19	20
La poupe a passé la porte d'amont à	15	4	25
La poupe a passé l'extrémité d'amont du mur de revêtement à	15	9	20
Durée du trajet		4	55
Distance, 2,360 pieds. Vitesse, 5·5 milles par heure.			
La poupe a passé l'extrémité d'amont du mur de revêtement à	15	9	20
La poupe a passé l'extrémité de la jetée sud de l'entrée d'amont à	15	12	30
Durée du trajet		3	10
Distance, 2,170 pieds. Vitesse, 7.8 milles par heure.			
La poupe a passé la porte d'amont à	15	4	25
La poupe a passé l'extrémité de la jetée sud à	15	12	30
Durée du trajet à partir de l'écluse		8	5
Distance, 4,530 pieds. Vitesse, 6.3 milles par heure.			

NOTE.—Le passage était libre après le sassement.

Passage du vapeur "Hendrick S. Holden", 29 octobre 1908.

Hendrick S. Holden, tonnage net 3,091 tonnes, descendait le canal; portait 7,616 tonnes de minerai de fer; longueur totale 430 pieds; largeur au maître bau 50 pieds; calaison 19 pieds 4 pouces.

	H.	M.	S.
Proue à la hauteur de la station 102·00 à	11	6	10
Proue à la hauteur de l'extrémité du mur de revêtement à	11	11	5
Durée du trajet		4	55
Distance, 1,450 pieds. Vitesse, 3·4 milles par heure.			
Proue à la hauteur de l'extrémité du mur de revêtement à	11	11	5
La proue a passé la porte d'amont à	11	19	55
Durée du trajet		8	50
Distance, 2,360 pieds. Vitesse, 3·0 milles par heure.			
La proue à la hauteur de la station 102·00 à	11	6	10
La proue a passé la porte d'amont à	11	19	55
Durée du trajet		13	45
Distance, 3,810 pieds. Vitesse, 3·1 milles par heure.			
La proue a passé la porte d'amont à	11	19	55
La poupe a passé la porte d'aval à	11	42	40
Durée du sassement		22	45
La poupe a passé la porte d'aval à	11	42	40
La poupe à la hauteur de l'extrémité de la jetée sud, entrée d'aval	11	48	20
Durée du trajet		5	40

Distance, 1,870 pieds. Vitesse, 3·7 milles par heure.

Passage du vapeur "J. H. Bartow", 10 novembre 1908.

J. H. Bartow, transport de marchandises en vrac; tonnage net enregistré 5,021 tonnes; descendait le canal; portait 9,500 tonnes de minerai de fer; longueur totale 525 pieds; largeur au maître bau 54 pieds; calaison 19 pieds 10 pouces.

	H.	M.	S.
La proue à la hauteur de l'extrémité de la jetée sud, entrée d'amont, à	11	5	45
La proue a passé l'extrémité du mur de revêtement à	11	13	10
Durée du trajet		7	25

Distance, 2,170 pieds. Vitesse, 3·3 milles par heure.

La proue a passé l'extrémité du mur de revêtement à	11	13	10
La proue a passé la porte d'amont à	11	24	30
Durée du trajet		11	20

Distance, 2,360 pieds. Vitesse, 2·4 milles par heure.

La proue à la hauteur de l'extrémité de la jetée sud, entrée d'amont, à	11	5	45
La proue a passé la porte d'amont	11	24	30
Durée du trajet		18	45

Distance, 4,530 pieds. Vitesse, 2·7 milles par heure.

La proue a passé la porte d'amont à	11	24	30
La poupe a passé la porte d'aval à	11	57	15
Durée du sassement		32	45
La poupe a passé la porte d'aval	11	57	15
La poupe a passé l'extrémité de la jetée sud, entrée d'aval	12	5	10
Durée du trajet		7	55

Distance, 1,870 pieds. Vitesse, 2.6 milles par heure.

NOTE.—Passage absolument libre.

Passage du vapeur "Joseph Sellwood", 27 octobre 1908.

Joseph Sellwood, tonnage net enregistré 5,269 tonnes, remontait le canal; portait 9,000 tonnes de charbon; longueur totale 545 pieds; largeur au maître beau, 55 pieds; calaison 18 pieds 6 pouces.

	H.	M.	S.
La proue à la hauteur de l'ext. de la jetée sud, entrée d'aval, à	12	49	25
La proue a passé la porte d'aval à	13	7	15
Durée du trajet		17	50

Distance, 1,870 pieds. Vitesse, 1·2 milles par heure.

La proue a passé la porte d'aval à	13	7	15
La poupe a passé la porte d'amont à	13	52	55
Durée du sassement		45	40
La poupe a passé la porte d'amont à	13	52	55
La poupe a passé l'extrémité d'amont du mur de revêtement à	14	5	10
Durée du trajet		12	15

Distance, 2,360 pieds. Vitesse, 2·2 milles par heure.

La poupe a passé l'extrémité d'am. du mur de revêtement à	14	5	10
La poupe a passé l'extrémité de la jetée sud, entrée d'amont, à	14	12	25
Durée du trajet		7	15

Distance, 2,170 pieds. Vitesse, 3·4 milles par heure.

La poupe a passé la porte d'amont à	13	52	55
La poupe a passé l'extrémité de la jetée sud, entrée d'amont, à	14	12	25
Durée du trajet		19	30

Distance, 4,530 pieds. Vitesse, 2·6 milles par heure.

NOTE.—La vitesse en quittant le sas était minime, le vapeur ayant rencontré un navire qui descendait le canal entre le pont tournant et l'extrémité du mur de revêtement.

On voudra bien remarquer les différences existant entre les transports, en comparant: leur longueur, leur largeur, leur calaison et leur tonnage net enregistré.

D'après le tableau suivant il semble que la durée du sassement soit en proportions définies avec le tonnage enregistré.

Vapeur.	Tonnage enregistré.	Temps.	
	Tonneaux.	Min.	Sec.
Turret Cape	1,142	17	45
Juniata	2,619	19	20
Hendrick S. Holden	3,091	22	45
J. S. Bartow	5,021	32	45
Joseph Sellwood	5,269	45	40
Moyenne	3,428	27	39

Bien que ces données soient en quelque sorte de nature spéculative, elles représentent assez bien les conditions moyennes qu'on rencontre aux écluses. Toutefois il est entendu que la durée moyenne du temps qu'exigent les navires pour entrer et sortir du canal est beaucoup plus considérable que celle donnée ici; et que, probablement, pour accomplir cette manœuvre il leur faut entre une heure et une heure et demie; quand ils doivent attendre leur tour de sassement, ou qu'ils croisent ou rencontrent d'autres navires aux abords des écluses.

(Signé) S. J. CHAPLEAU.

APPENDICE U.

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. J. E. WALSH CONCERNANT CERTAINES STATISTIQUES COMMERCIALES.

COMMERCE DU GRAIN CANADIEN, PORTS DES LACS ET MONTRÉAL.

Pour les statistiques concernant les récoltes du Nord-Ouest, voit la page 612.

Le nombre total des navires qui ont chargé du grain à Fort-William et à Port-Arthur, du 7 mai au 12 décembre 1904, et la capacité totale de leurs cargaisons ont été:—

Canadiens—38 navires; capacité... 3,260,000 boisseaux (bushels).
Etats-Unis—16 navires; capacité.. 2,815,000 "

On remarquera que bien que le nombre des navires américains n'ait été que les 30 pour 100 de l'ensemble, leur capacité fut de plus de 46 pour 100 par rapport au total du grain transporté, ce qui démontre l'économie qui résulte de l'emploi de grands navires.

Durant la saison de navigation de 1905, on a établi les subdivisions suivantes pour trafic du grain à Fort-William:—

46 navires canadiens, capacité.. .. .. 3,775,000 boisseaux.
46 navires américains, capacité.. .. .. 7,025,000 "

Durant la saison de navigation de 1906:—

56 navires canadiens, capacité.. .. .. 4,757,000 boisseaux.
48 navires américains, capacité.. .. .. 9,336,000 "

Durant 1908:—

77 navires canadiens, capacité.. .. .. 7,322,000 boisseaux.
45 navires américains, capacité.. .. .. 11,295,000 "

qui ont chargé du grain à Fort-William et à Port-Arthur.

(NOTE.—En 1906 le *Wm. P. Snyder* (navire américain) prit une cargaison de 380,260.50 boisseaux de blé: la plus grande des cargaisons de grain qui ait été transportée sur le lac Supérieur.)

Le nombre des vapeurs de commerce canadiens et américains, naviguant sur les lacs et les rivières entre le Canada et les Etats-Unis, (à l'exception des services des ferry-boats) qui arrivèrent à Fort-William et à Port-Arthur durant l'exercice clos le 30 juin 1904, figure dans le tableau suivant:—

——	Nombre.	Tonnage enregistré.	Hommes d'équipage.
Fort William—			
Canadiens	96	113,760	1,769
Américains	149	281,774	2,708
Port Arthur—			
Canadiens	184	331,735	10,887
Américains	370	176,642	5,842

Les vapeurs à passagers du chemin de fer Pacifique-Canadien, de la Compagnie *Northern Navigation*, et de l'*Algoma Central*, augmentent le tonnage canadien, sans pouvoir offrir une grande capacité pour le transport en vrac.

Le nombre des navires canadiens et des Etats-Unis (vapeurs) qui quittèrent Fort-William et Port-Arthur durant l'exercice clos le 30 juin 1904, est donné dans les tableaux suivants:—

—	Nombre.	Tonnage enregistré.	Hommes d'équipage:
Fort William—			
Canadiens	74	116,405	2,301
Américains	158	285,284	3,703
Port Arthur—			
Canadiens	86	120,736	3,672
Américains	370	176,642	5,845

Les arrivages durant l'exercice clos le 30 juin 1905, furent:—

—	Nombre.	Tonnage enregistré.	Hommes d'équipage:
Fort William—			
Canadiens	114	165,631	1,159
Américains	229	263,558	4,564
Port Arthur—			
Canadiens	79	95,559	2,647
Américains	332	184,648	5,843

Départs:—

—	Nombre.	Tonnage enregistré.	Hommes d'équipage.
Fort William—			
Canadiens	96	157,220	2,728
Américains	242	324,159	4,619
Port Arthur—			
Canadiens	32	42,643	1,121
Américains	332	184,648	5,833

Les arrivages durant l'exercice clos le 30 juin 1906, furent:—

—	Nombre.	Tonnage enregistré.	Hommes d'équipage.
Fort William—			
Canadiens	95	144,260	2,040
Américains	263	564,782	5,206
Port Arthur—			
Canadiens	369	446,490	12,177
Américains	291	161,796	5,820

Départs:—

—	Nombre.	Tonnage enregistré.	Hommes d'équipage.
Fort William—			
Canadiens	123	202,647	3,671
Américains	262	564,632	5,284
Port Arthur—			
Canadiens	84	111,888	2,940
Américains	291	161,796	5,093

Les arrivages durant les neuf mois terminés le 31 mars 1907 furent:—

—	Nombre.	Tonnage enregistré.	Hommes d'équipage.
Fort William—			
Canadiens	60	79,752	986
Américains	163	354,611	3,163
Port Arthur—			
Canadiens	197	259,781	6,566
Américains	185	245,914	3,556

Départs:—

—	Nombre.	Tonnage enregistré.	Hommes d'équipage.
Fort William—			
Canadiens	79	128,038	2,398
Américains	160	341,236	3,081
Port Arthur—			
Canadiens	118	150,448	3,764
Américains	197	257,535	3,759

Les arrivages durant l'exercice clos le 31 mars 1908, furent:—

—	Nombre.	Tonnage enregistré.	Hommes d'équipage.
Fort William—			
Canadiens	77	153,300	1,529
Américains	229	535,725	4,848
Port Arthur—			
Canadiens	89	112,580	2,328
Américains	313	539,292	6,394

Départs:—

——	Nombre.	Tonnage enregistré.	Hommes d'équipag.
Fort William—			
Canadiens	75	130,177	2,015
Américains	234	529,223	4,884
Port Arthur—			
Canadiens	109	150,101	3,782
Américains	321	633,095	6,706

On voit donc que, quant à ce trafic en particulier, les Etats-Unis jouissent de la prépondérance du tonnage dans les ports susmentionnés.

Ci-dessous nous donnons un tableau résumé où figurent les navires britanniques faisant du cabotage sur les côtes du Canada, et qui, pendant l'année précitée, arrivèrent à Fort-William et Port-Arthur, ou en partirent:—

——	Arrivages.			Departs.		
	Nombre.	Tonnage enregistré.	Hommes d'équipage.	Nombre.	Tonnage enregistré.	Hommes d'équipage.
Exercice clos le 30 *juin* 1905.						
Fort William	469	629,478	13,094	476	623,187	12,925
Port Arthur	383	509,292	11,909	430	562,208	13,435
30 juin 1906.						
Fort William	477	612,288	13,840	451	571,399	12,167
Port Arthur	432	574,560	13,392	715	908,744	22,619
Neuf mois terminés le 31 *mars.*						
Fort William	325	426,690	10,575	308	394,609	8,419
Port Arthur	297	280,526	9,493	564	488,410	12,280
Exercice clos le 31 *mars* 1908.						
Fort William	547	755,678	15,773	622	811,887	16,305
Port Arthur	545	725,360	16,644	521	684,478	15,937

Les expéditions de blé et autres grains, faites par navires ou par chemins de fer à Fort-William et Port-Arthur, pendant neuf années de récoltes se terminant le 31 août 1908, furent:—

Récolte, année.	——	Navires.	Ch. de fer.	Total.
1899–1900	Blé	16,086,582	2,263,247	18,349,829
1900–1901	Blé	5,791,222	677,289	6,468,511
1901–1902	Blé	27,180,204	968,524	28,148,728
	Total pour les grains	27,793,200	1,554,172	29,347,372
1902–1903	Blé	38,426,856	3,060,680	41,487,536
	Total pour les grains	40,036,223	3,508,623	43,544,846
1903–1904	Blé	28,552,625	2,831,526	31,384,151
	Total pour les grains	28,897,667	3,122,414	32,020,081
1904–1905	Blé	27,734,871	1,934,236	29,669,107
	Total pour les grains	28,444,645	2,528,693	30,973,338
1905–1906	Blé	49,627,267	5,882,453	55,509,720
	Total pour les grains	54,438,527	8,209,482	62,648,009
1906–1907	Blé	51,719,952	3,129,697	54,849,649
	Total pour les grains	64,314,134	5,881,745	70,195,879
1907–1908	Blé	37,925,996	9,595,494	47,521,490
	Total pour les grains	47,743,336	14,364,177	62,107,513

Pendant la saison de navigation de l'année 1903 les navires canadiens apportèrent aux ports du Canada 27,868,420 boisseaux; et les navires américains 6,842,573 boisseaux aux ports des Etats-Unis.

Pendant 1905 les navires canadiens transportèrent 29,334,881 boisseaux de blé, dont 2,050,540 boisseaux furent déchargés dans des ports étrangers. La même année les navires américains transportèrent 11,218,882 boisseaux dans des ports des Etats-Unis. Total du blé déchargé dans des ports canadiens: 27,284,341 boisseaux; et de celui déchargé dans les ports des Etats-Unis, 13,741,504 boisseaux. Pendant la saison de navigation de 1906, les navires canadiens transportèrent 27,924,429 boisseaux de blé dans des ports canadiens, et 4,053,905 boisseaux dans des ports étrangers. Durant la même période de temps les navires des Etats-Unis transportèrent 12,398,003 boisseaux dans des ports étrangers. En 1907 l'expédition totale du blé par navires canadiens s'éleva à 37,446,696 boisseaux, dont 32,827,280 boisseaux furent débarqués dans des ports canadiens, et le reste 4,619,416 boisseaux dans des ports des Etats-Unis. Pendant la même période de temps les navires des Etats-Unis transportèrent 9,658,849 boisseaux.

RÉSUMÉ des expéditions pour les années 1906 et 1907.

Expédition totale par navires.	1906.	1907.
Blé	44,376,338	47,105,545
Autres grains	6,807,377	12,705,274
Total	51,183,715	59,810,819
Blé débarqué dans des ports canadiens	27,924,429	32,827,280
Blé débarqué dans des ports étrangers	16,451,909	14,278,265
Autres grains débarqués dans des ports canadiens	6,710,247	11,599,157
Autres grains débarqués dans des ports étrangers	97,130	1,106,117

On remarquera que plus de 32 pour 100 des expéditions faites en 1906 étaient à destination des ports des Etats-Unis.

Le blé que l'on envoie de Fort-William dans les ports de la baie Georgienne et du lac Huron se répartit ainsi:—

1° Celui qui est expédié aux minoteries de l'Ontario, pour être consommé dans le pays; ou que l'on mouds en cours de route pour l'exporter ensuite.

2° La quantité très considérable de ce blé qui parvient aux minoteries de Montréal, ou en d'autres localités de la province de Québec; et, enfin, le reste qui est exporté.

On n'exagère pas en disant que 60 pour 100 environ du blé embarqué à Fort-William a été exporté *via* les ports susmentionnés. Conséquemment, si nous déduisons 40 pour 100 de ce blé pour la consommation qu'on en fit dans les provinces d'Ontario et de Québec; en 1905, on en aurait exporté 16,381,073 boisseaux par les routes canadiennes, et 11,218,882 boisseaux *via* les ports américains. Les statistiques fournies par le "Board of Trade" de Montréal pour l'année 1905, montrent que la quantité totale du blé exporté par la voie de ce port s'est élevée à 9,735,727 boisseaux, dont 9,297,950 boisseaux de blé canadien.

Comme on l'a déjà montré, en 1906, des navires canadiens apportèrent 27,924,428 boisseaux de blé dans des ports de la Puissance. Si l'on déduit 40 pour 100 pour la consommation locale et les moutures exécutées sur du blé transitant, il reste pour l'exportation 16,754,657 boisseaux par voie canadienne, et 16,451,909 boisseaux *via* les ports américains. (On peut raisonnablement supposer que toutes les expéditions de cette nature passant par des ports des Etats-Unis relèvent de l'exportation.) En 1906 on a embarqué en tout 14,298,251 boisseaux de blé à Montréal. En 1907 les ports canadiens en reçurent 32,827,280 boisseaux. Déduction faite de 40 pour 100 pour la

consommation locale et les moutures exécutées sur du blé transitant, il reste donc un peu plus de dix-neuf millions de boisseaux pour l'exportation. Cette année-là on a embarqué en tout 20,975,373 boisseaux de blé dans le port de Montréal, y compris celui qui provenait des Etats-Unis.

La capacité totale des élévateurs à grain et des entrepôts dont on s'est servi dans l'ouest du Canada, pendant la saison 1907-08, y compris les élévateurs terminaux à l'extrémité des Grands Lacs, fut d'environ 58,535,700 boisseaux, dont 18,758,700 boisseaux pour les élévateurs terminaux.

En 1907-08 l'ensemble de l'augmentation de la capacité utilisée dans les élévateurs fut de 3,313,500 boisseaux, savoir: élévateurs ruraux, 3,179,800 boisseaux; élévateurs terminaux, 133,700 boisseaux, soit une valeur totale approximative de $11,707,000 de blé.

TABLEAU donnant les expéditions faites de Fort-William et Port-Arthur, par navires, et le port de destination, pendant les saisons de navigation des années 1905, 1906 et 1907.

Destination.	1905.		1906.		1907.	
	Navires canadiens.	Navires des Etats-Unis.	Navires canadiens.	Navires des Etats-Unis.	Navires canadiens.	Navires des Etats-Unis.
Owen Sound	2,535,338	.....	1,817,688	.....	2,017,698	.....
Midland	2,417,468	.....	3,527,309	.....	3,685,541	.....
Tiffin	.....	.....	.....	.....	581,657	.....
Depot Harbour	9,067,510	.....	5,246,208	.....	5,677,280	.....
Collingwood	489,788	.....	690,618	.....	389,240	.....
Sarnia, Pointe Edward	2,251,069	.....	2,665,382	.....	2,474,728	.....
Meaford	596,913	.....	1,468,085	.....	1,335,408	.....
Goderich	2,010,634	.....	1,431,824	.....	3,819,606	.....
Canal Welland	135,213	.....	.....	.....	540,244	.....
Port Stanley	.....	.....	125,200	.....	.....	.....
Thorold	171,073	.....	730,678	.....	.....	.....
Kingston	1,003,772	.....	.....	.....	.....	.....
Prescott	.....	.....	10,221,396	.....	12,305,875	.....
Montréal	6,623,010	.....	.....	.....	.....	.....
Port-Huron	1,757,976	181,793	1,086,595	386,514	369,510	555,938
Buffalo	454,963	10,493,823	2,729,209	10,806,530	3,889,722	8,797,964
Erié	212,183	543,266	238,102	1,133,653	360,182	219,392
Chicago	37,000	.....	.....	71,307	.....	85,554
	40,982,792		44,376,338		47,105,539	

NOTE.—L'écart qui existe entre les expéditions d'une récolte annuelle, et celles faites pendant une saison de navigation, tient à ce que dans un cas il s'agit de 12 mois et dans l'autre du laps de temps écoulé entre avril et décembre.

Si l'on suppose que 60 pour 100 des quantités déchargées dans des ports canadiens, et que toutes celles destinées à des ports des Etats-Unis relèvent de l'exportation, on verra qu'actuellement les expéditions faites par les canaux américains sont presque égales à celles faites par voie des ports canadiens.

La capacité totale des élévateurs à l'est du lac Supérieur est d'environ 18,455,000 de boisseaux. Ci-après nous indiquons où ils se trouvent et nous donnons leurs capacités respectives:—

	Boisseaux.
Collingwood	160,000
Goderich (2)	700,000
Kingston (4)	1,600,000
Meaford (1)	750,000
Midland (1)	1,250,000
Owen Sound (2)	1,050,000
Pointe Edward (1)	500,000
Port Colborne (1)	800,000
Port Stanley (1)	25,000
Prescott (1)	1,000,000
Sarnia (1)	100,000
Tiffin (1)	800,000
Toronto (8)	1,620,000
Depot Harbour (1)	1,500,000
Coteau-Landing (1)	500,000
Montréal (5)	3,000,000
Québec (1)	1,000,000
St. John, N.B. (1)	500,000
West St. John (2)	1,000,000
Halifax (1)	500,000

Depuis quelques années on a reçu annuellement des plaintes au sujet de la congestion du trafic du grain dans les ports du lac Huron et de la baie Georgienne. Plusieurs de ces plaintes furent reçues par le bureau des Commissaires des chemins de fer, particulièrement quant à la pénurie des wagons de transport, et à l'impossibilité dans laquelle se trouvaient les minotiers de l'Ontario de recevoir assez de grain pour continuer leurs opérations. Aussi, à une assemblée spéciale convoquée à Montréal afin de tenir compte de ces plaintes, fut-il surtout question de savoir si les chemins de fer avaient ou non raison de favoriser le trafic d'exportation au détriment du commerce national, et si une telle préférence, manifestement admise, n'était pas injuste, dans l'Ontario, envers le commerce du blé destiné à la consommation locale, ou à être moulu en cours de route.

Malgré que le chemin de fer *Grand Trunk* ait fait des efforts pour améliorer cet état de choses, tout en reconnaissant l'importance nationale du trafic d'exportation, il ne put continuer uniformément ses opérations sans sacrifier les intérêts locaux de la province d'Ontario.

On prétend, qu'à beaucoup près, les récoltes de l'Ontario ne sauraient suffire à alimenter les minoteries de cette province. Quant au rendement de celles du Manitoba il a augmenté, et, même, il paraîtrait qu'une grande proportion de la capacité des élévateurs situés dans les ports du lac Huron et de la baie Georgienne dut être employée pour recevoir du blé destiné à la consommation locale, ou à être moulu dans l'Ontario, en cours de route.

ARRIVAGES DE BLÉ A MONTRÉAL.

	Par ch. de fer.	Par canaux.
	Tonnes.	Tonnes.
1902	263,861	242,225
1903	253,959	400,057
1904	154,625	220,076
1905	148,377	375,630
1906	386,963	449,673
1907	383,735	684,697

Par "Chemin de fer" comprend aussi les blés d'Ontario et de Québec.

CHARGEMENTS DE BLÉ ARRIVÉS INTACTS A MONTRÉAL.

—	Nombre de navires.		Tonnes.
	Canadiens.	Américains.	
1902	131	135	312,136
1903	56	18	99,582
1904	56	16	116,095
1905	96	18	180,206
1906	74	10	108,734
1907	102	14	168,796

Ces statistiques donnent le nombre de navires qui apportèrent des chargements intacts à Montréal.

Moyenne pendant 19 ans: 57·4 pour 100, qui ont été transportés par des navires canadiens.

Les lignes de navigation ont apporté les quantités suivantes de blé à Montréal:—

—	Année.	Blé américain.	Blé canadien.
		Boisseaux.	Boisseaux.
«Montreal Transportation Company»	1902	318,500	518,997
	1903	4,770,079	3,592,800
	1904	391,560	1,674,873
«Montreal and Lake Superior Line»	1902	137,000	760,029
Cie de Navigation des Grands-Lacs	1903	216,000	.....
	1904	1,444,214	144,551
«Canadian Towage Company»	1902	.....	1,078,674
	1903	.....	997,659
	1904	.....	366,871

Les chemins de fer ont apporté les quantités suivantes de blé à Montréal:—

Chemin de fer «Grand Trunk», par l'Ontario	1902	1,012,000	5,788,000
	1903	742,930	4,797,964
	1904	.....	2,792,072
Chemin de fer Pacifique-Canadien, de localités quelconques	1902	1,404,765	.....
	1903	1,200,000	.....
	1904	1,192,705	.....

Si l'on compare le tonnage des navires dirigés vers l'est à celui des navires dirigés vers l'ouest, *via* la route du Saint-Laurent, entre le lac Erié et Montréal, on constate que le pourcentage du tonnage à destination de l'ouest est très petit. En 1902 le tonnage pour l'est fut de 250,475 tonnes, et celui pour l'ouest de 25,289 tonnes, ce dernier étant le plus considérable qui ait été dirigé dans ce sens jusqu'à date, exceptés cependant ceux des années 1883 et 1889. En somme, le pourcentage du trafic dirigé vers l'ouest pendant vingt et un ans fut les ·0492 de celui dirigé en sens contraire.

En 1903 le tonnage pour l'est fut de 390,786 tonnes, et pour l'ouest de 100,699 tonnes. En 1904 de 278,328 tonnes pour l'est, et de 71,512 tonnes pour l'ouest. En 1905 de 448,704 tonnes pour l'est, et de 72,482 tonnes pour l'ouest. En 1906 de 554,231 tonnes pour l'est, et de 96,791 tonnes pour l'ouest. . En 1907 de 789,167 tonnes pour l'est, et de 1,281 tonnes pour l'ouest.

On a prétendu que le canal Welland a rendu plus de services au trafic des Etats-Unis qu'à celui du Canada, et que toute amélioration qu'on y apporterait ne ferait qu'accentuer cet état de choses. La quantité totale du fret dirigé par le canal Welland

vers l'est et vers l'ouest, provenant de ports des Etats-Unis et destinés à des ports de la même nation a été pendant vingt et un ans (21), de: 5,352,149 tonnes dirigées vers l'est, et de 4,218,237 tonnes dirigées vers l'ouest. On voit que dans ce cas le tonnage pour l'est est presque égal à celui vers l'ouest, ce qui montre le progrès du trafic sur les lacs et par voies ferrées, *via* des lignes américaines, trafic qu'on ne peut comparer à celui d'aucune ligne canadienne, à l'exception de celle de la Compagnie *Canada Atlantic Transit.*

En 1903, le canal Welland a livré passage à 221,074 tonnes à destination de l'est, et à 149,151 tonnes à destination de l'ouest; fret qui a été transporté directement d'un port américain à un autre. En 1905 le tonnage vers l'est fut de 190,547 tonnes, et vers l'ouest de 112,549 tonnes. En 1907, de 218,997 tonnes vers l'est, et de 177,600 tonnes vers l'ouest.

La quantité totale du fret direct ayant suivi toute la longueur du canal Welland durant la saison 1907 fut de 1,604,321 tonnes. Sur cette quantité 1,214,544 tonnes furent dirigées vers l'est, et 387,777 tonnes vers l'ouest.

Sur le tonnage dirigé vers l'est, 593,384 tonnes furent transportées par des navires canadiens, et 621,160 tonnes par des navires des Etats-Unis. Quant au tonnage dirigé vers l'ouest 143,436 tonnes furent transportées par des navires canadiens, et 246,321 tonnes par des navires des Etats-Unis. Soit un total de 736,840 tonnes pour le trafic canadien et de 867,481 tonnes pour celui des Etats-Unis.

Il est spécialement intéressant de donner ici les quantités de blé et de fret en colis transportées par la Compagnie *Canada Atlantic Transit,* dont les navires suivent les canaux du Saint-Laurent et passent par Coteau-Landing pour atteindre Montréal, d'autant plus que cette ligne a été indubitablement d'un grand avantage pour le trafic du port de Montréal. On remarquera que le tonnage transporté par la compagnie susmentionnée a contribué à augmenter celui du port de la métropole, sans que la compagnie en question ait divertit à son profit le trafic d'aucune autre ligne actuelle.

—	Grains.	Fret en colis.
	Boisseaux.	Tonnes.
1898	7,553,947	43,674
1899	9,287,980	50,042
1900	10,917,156	16,606
1901	10,759,606	29,719
1902	8,669,732	29,657
1903	10,103,859	19,542
1904	7,567,438	5,912

Marchandises qui toutes étaient destinées à l'exportation.

En 1902 cette ligne a transporté 5,996,617 boisseaux de grains américains pour l'exportation; en 1903: 7,079,778 boisseaux; et en 1904: 2,246,593 boisseaux.

C'est la Compagnie *Canada Atlantic Transit* qui prit l'initiative d'établir un service permanent de transports par voie des lacs et par chemin de fer, depuis les Grands Lacs jusqu'aux ports océaniques canadiens. Par son service régulier de navigation à vapeur, cette compagnie a été à même d'amener au port de Montréal un grand trafic d'exportation, contribuant, par conséquent, au développement des entreprises d'amélioration des routes canadiennes, qui, par suite, profitent d'une somme de trafic que perdent les canaux américains. Afin d'atteindre ce résultat la compagnie en question fut obligée d'établir une concurrence et de transporter le grain aux taux de fret en cours à Buffalo. En outre, elle fut obligée de construire un élévateur de transbordement à Coteau-Landing, et d'entretenir un service de barges entre cette localité et Montréal. Il n'est pas douteux que, le taux du fret sur les lacs étant fixe,

la compagnie fut parfois dans la nécessité de transporter à perte le blé qu'elle mettait en chemin de fer à l'est de Depot-Harbour.

Quant aux chemins de fer Pacifique-Canadien et Grand-Tronc, ils se sont toujours réservé de refuser du fret à Owen-Sound, Midland, et à d'autres ports de la baie Georgienne, lorsque ce fret ne serait pas rémunérateur, quant à son transport en wagon, ou lorsque leur matériel roulant se prêterait mieux à des transports plus profitables. Aussi, les ports susmentionnés ne furent-ils ouverts au trafic d'exportation que lorsque par sa nature le commerce offrit des gains de transport, ou que le manque de marchandises forçait à l'inaction une partie du matériel desdites compagnies.

STATISTIQUES CONCERNANT LE PORT DE MONTRÉAL.

Ci-après le lecteur trouvera quelques statistiques concernant le port de Montréal, et des détails sur le trafic l'ayant traversé. Sous ce rapport on fera bien de prendre note du passage suivant, extrait de la revue des conditions du commerce en général, pour l'année 1905: "Par comparaison à la capacité commerciale des ports des Etats-Unis celle du port de Montréal a été satisfaisante, quoique nullement aussi rémunératrice, importante, ou considérable, que le désiraient les armateurs; la rareté du blé d'exportation et la baisse des expéditions de fromage, ayant en effet causé une diminution des taux de fret, d'où résultèrent de moindres bénéfices". Pendant la dernière saison le port de Montréal a exporté la plus petite quantité de blé qu'on y ait embarqué depuis plusieurs années; soit moins de la moitié de l'expédition totale en 1903. Plusieurs causes ont contribué à cet état de choses, la principale d'entre elles ayant été la petite récolte du blé aux Etats-Unis, ce qui fit que les prix de cette céréale dans l'Union dépassèrent de beaucoup ceux offerts à l'étranger, et que, partant, durant quelques mois, on n'embarqua pas de blé américain à Montréal.

La récolte du blé dans l'Ontario est de beaucoup trop faible pour suffire à occuper les minoteries de cette province, aussi la mouture du grain de Manitoba a-t-elle beaucoup augmenté dans l'Ontario, diminuant d'autant la quantité du blé d'exportation provenant d'une récolte variant de 50,000,000 à 55,000,000 de boisseaux (d'après estimation).

Depuis les conditions ci-dessus décrites ont changé quelque peu.

Nous extrayons le passage suivant du rapport annuel publié par le "Board of Trade" de Montréal pour l'année 1908:—

"Les paragraphes de conclusion du "Foreword", détachés du rapport concernant les ports britanniques et continentaux, présenté par le président et l'ingénieur en chef de la commission du port de Montréal, disent que:—

"Montréal profite d'un système de canaux et de rivières de 14 pieds de profondeur qui servent de débouché au commerce de presque tout un continent. Donc, si l'on améliorait et outillait convenablement le terminus de ces voies navigables sur les rivages océaniques ou des lacs, rien ne pourrait empêcher que le trafic ne se porte vers cette route, qui l'attirerait à soi parce qu'étant la plus courte et parce qu'aussi elle permettrait les transports les meilleurs marché.

"Si le taux de l'augmentation actuelle se maintient, pendant le 20e siècle le Canada possèdera une population plus grande que celle qui existe actuellement dans les Iles-Britanniques; et si on y cultive ne serait-ce qu'un quart de ses terrains arables disponibles, il produira annuellement 800,000,000 de boisseaux de blé.

"Il n'y a que deux manières de faire face à ce nouvel état de choses:—

"(1) En augmentant les facilités d'exportation aux ports terminaux en territoire canadien.

"(2) En permettant au trafic de se diriger tout naturellement vers les ports américains.

"Dans ces conditions la nation a apparemment pour devoir d'outiller ses ports maritimes terminaux en proportion de l'accroissement des chemins de fer et du pays, afin de sauvegarder le prestige national qui veut que le commerce canadien passe par des ports maritimes canadiens.

"Route du Saint-Laurent et commerce des grains.—Pendant la dernière saison la vogue dont jouit la route du Saint-Laurent parmi les exportateurs de grains a été rendue évidente, puisque, en outre du trafic régulier, vingt-cinq vapeurs y ont pris d'entières cargaisons de grains à destination de la Russie et de ports méditerranéens, jusqu'en Grèce, à l'est."

Chaque année le tonnage qui passe par Montréal augmente. En 1905 il fut le plus considérable qu'on ait jusqu'alors consigné dans les annales de ce port, étant presque le double de celui de 1895, et supérieur d'environ un demi-million de tonnes à la moyenne établie pour les dix années précédentes.

TABLEAU donnant la désignation des navires et le tonnage, pour le port de Montréal, pendant sept ans:—

——	1902.	1903.	1904.	1905.	1906.	1907.	1908.
Navires océaniques	757	802	786	833	820	740	739
Tonnage des navires	1,539,404	1,890,904	1,856,697	1,940,056	1,973,223	1,924,475	1,958,604
Nombre de navires de navigation intérieure	9,358	15,338	10,063	11,112	12,557	.....	.....
Tonnage des navires	1,875,668	2,415,791	2,354,975	2,785,551	3,095,174	.....	.....

Quantités de farine, de blé, de maïs, et d'avoine, expédiées du port de Montréal pendant une période de quatorze ans:—Ces quantités comprennent les envois à destination du bas Saint-Laurent, de Terre-Neuve et des ports transatlantiques.

——	Farine.	Blé.	Maïs.	Avoine.
1895	1,646,768	3,651,311	2,613,638	13,719
1896	1,639,316	7,052,385	6,785,104	2,682,525
1897	1,397,103	9,924,029	9,924,364	5,231,903
1898	1,699,145	9,132,771	19,252,825	6,798,817
1899	1,903,152	9,909,159	13,276,350	3,991,164
1900	1,260,441	10,596,361	11,180,235	5,026,404
1901	1,500,399	13,626,071	4,088,642	2,667,116
1902	1,647,245	17,394,886	256,392	2,397,578
1903	2,174,607	16,055,004	6,884,724	1,138,261
1904	1,897,987	7,514,616	3,773,695	1,311,702
1905	755,439	9,954,348	5,901,128	2,683,767
1906	1,727,826	14,298,251	4,497,783	3,063,211
1907	1,738,411	20,975,373	5,012,647	4,133,032
1908	1,373,570	27,441,248	317,491	411,753

Exportations de blé, de maïs, et d'avoine faites au port de Montréal, en distinguant la production nationale de la production étrangère.

——	Blé.	Maïs.	Avoine.
1906.			
Produits canadiens	12,893,431	Nil.	3,035,679
Produits étrangers	949,155	4,521,599	663,820
1907.			
Produits canadiens	13,347,742	28	3,900,648
Produits étrangers	4,774,267	4,745,042	.....
1908.			
Produits canadiens	19,553,152	17,480	401,267
Produits étrangers	10,908,195	430,829	109,130

Ci-dessous et pour les cinq nnées désignées dans le tableau, nous donnons la valeur des marchandises importées au Canada ou qu'on en a exportées, *via* le fleuve Saint-Laurent; et celle des marchandises transbordées à Montréal à destination de pays étrangers, *via* l'intérieur du pays ou l'Atlantique.

	Exercices.				
	*1904.	1905.	1906.	†1907.	‡1908.
	$	$	$	$	$
Importations totales provenant de l'Atlantique, via le St-Laurent	41,639,483	40,789,890	42,599,039	32,953,704	64,502,096
Exportations totales transatlantiques, via le St-Laurent	74,198,438	66,358,205	86,857,711	66,046,556	95,656,910
Totaux des marchandises reçues à Montréal, en transbordement, à destination de ports étrangers	15,224,361	14,095,449	22,114,464	15,233,092	18,955,468
Commerce total	131,062,282	121,243,544	151,571,214	114,233,352	179,114,474

* (Note.—1904 fut depuis 1886 l'année la plus remarquable comme développement.) †Neuf mois terminés le 31 mars. ‡Finissant le 31 mars.)

Dans un but de comparaison nous donnons dans le tableau suivant un état de la valeur des marchandises importées au Canada par les pays étrangers, *via* les Etats-Unis, ou y exportées du Canada par la même voie. Cette documentation provient des rapports concernant le Commerce et la Navigation.

	Valeur des marchandises importées de l'étranger, et ayant passé par les Etats-Unis.	Valeur des marchandises exportées à l'étranger, et ayant passé par les Etats-Unis.
	$	$
Exercice, 1905	24,642,877	33,446,327
Exercice, 1906	25,936,120	40,787,902
Neuf mois révolus le 31 mars 1907	22,056,142	34,069,739
Exercice clos le 31 mars 1908	27,431,412	39,610,766

On voit donc que les importations et les exportations canadiennes *via* les Etats-Unis se sont élevées à $58,089,204 en 1905; à $66,724,022 en 1906; à $56,125,881 en 1907; et à $67,042,178 en 1908.

Il n'est pas douteux que la majeure partie du pourcentage de ce trafic passa par les ports de l'est des Etats-Unis. Pendant la même période les marchandises des Etats-Unis et celles de même nature provenant d'autres pays étrangers, qui passèrent par le Saint-Laurent pour atteindre l'Atlantique, ou qui en arrivaient, valaient, comme nous l'avons déjà montré: $14,095,449 en 1905; $22,114,464 en 1906; $15,233,092 en 1907; et $18,955,468 en 1908.

Les perceptions de la douane de Montréal montrent qu'environ un tiers des exportations et des importations totales du Canada ont passé par ce port.

STATISTIQUES DES PRINCIPALES RÉCOLTES DE GRAINS DANS LES ÉTATS DU NORD-OUEST, LE MANITOBA, ET LES PROVINCES FAISANT DU TRANSPORT SUR LES GRANDS LACS.

Ci-après nous donnons pour 1905 des tableaux où sont détaillé les principales récoltes de grains faites dans les Etats du Nord-Ouest, dans le Manitoba, et dans les provinces du Nord-Ouest faisant du transport sur les Grands Lacs.

Etats.	Maïs.	Blé.	Avoine.
	Boisseaux.	Boisseaux.	Boisseaux.
Illinois	382,752,063	29,951,584	132,779,762
Wisconsin	55,407,849	7,893,381	98,579,988
Minnesota	49,997,455	72,434,234	80,669,700
Iowa	305,112,376	13,683,003	131,115,180
Kansas	193,275,836	77,001,104	23,248,223
Nebraska	263,551,772	48,002,603	58,474,370
South Dakota	51,614,739	44,133,481	28,103,517
North Dakota	2,458,638	75,623,014	46,194,381

Principales récoltes de grains en 1907:—

Etats.	Maïs.	Blé.	Avoine.
	Boisseaux.	Boisseaux.	Boisseaux.
Illinois	342,756,000	40,104,000	101,675,000
Wisconsin	46,688,000	2,955,000	51,700,000
Minnesota	43,605,000	67,600,000	61,985,000
Iowa	270,220,000	7,653,000	108,900,000
Kansas	155,142,000	65,609,000	16,380,000
Nebraska	179,328,000	45,911,000	51,490,000
South Dakota	47,175,000	32,480,000	32,728,000
North Dakota	3,080,000	55,130,000	32,340,000

Récoltes faites dans le Nord-Ouest canadien pendant les années 1903-4-5-6-7:—

Etats.		Maïs.	Blé.	Avoine.
Manitoba	1903	40,116,878	33,035,774	8,707,252
	1904	39,162,458	36,289,979	11,177,970
	1905	55,761,416	45,484,425	14,064,175
	1906	61,250,413	50,692,977	17,532,553
	1907	39,688,266	42,140,745	16,752,724
Territoires du Nord-Ouest	1903	16,029,149	14,179,705	1,842,824
	1904	16,875,537	16,332,551	2,205,434
Saskatchewan	1905	26,107,286	19,213,055	893,396
Alberta	1905	2,306,542	9,514,180	1,773,914
Saskatchewan	1906	37,040,098	23,965,528	1,316,415
Alberta	1906	3,966,020	13,136,913	2,157,957
Saskatchewan	1907	27,691,601	23,324,903	1,350,265
Alberta	1907	4,194,535	9,247,914	1,082,460

TRAFIC DES GRAINS DANS LES PORTS AMÉRICAINS DES LACS SUPÉRIEURS.

Pour les statistiques concernant les récoltes faites dans le Nord-Ouest, on voudra bien voir les paragraphes précédents.

Durant les cinquante dernières années, vu leur position géographique centrale, les Grands Lacs ont permis à la partie centrale de l'ouest des Etats-Unis de commencer avec l'est de l'Union.

Les principaux ports des lacs supérieurs où l'on reçoit du blé, du maïs, et de l'avoine, destinés à être transportés par eau, sont ceux de: Duluth, Supérieur, Green-Bay, Manitowoc, Milwaukee, et Chicago.

Quant aux points des lac inférieurs où on embarque des grains, ce sont: Détroit, Toledo, Cleveland, Fairport, Erié, Buffalo, Oswego, et Ogdensburg.

ARRIVAGES DES GRAINS AUX PORTS SUSMENTIONNÉS.

1885—255,000,000 de boisseaux.
1898—370,000,000 de boisseaux, arrivage maximum.
1903—269,000,000 de boisseaux.

Durant l'exercice clos en juin 1903, le mouvement des navires sur les Grands Lacs, et le trafic marinier fait dans le pays, ont dépassé 75,000,000 de tonnes enregistrées. Or, la même année, le tonnage de cabotage pour le Royaume-Uni, l'Isle of Man, et les îles de la Manche, s'éleva à 58,369,517 tonnes. En 1902 le cabotage allemand transporta 4,481,988 tonnes nettes, enregistrées; et les entrées de cabotage en France furent de 7,088,902 tonnes nettes. On voit donc que le tonnage total pour ces trois nations est d'environ 70,000,000 tonnes, et que, par conséquent, le cabotage fait sur les Grands Lacs est plus considérable que celui de ces trois nations réunies.

COMPARAISON ENTRE LES DIMENSIONS DES CABOTEURS.

Grands Lacs: 81,706 navires, d'un tonnage moyen de 920 tonnes.
Royaume-Uni: 291,361 navires, d'un tonnage moyen de 197 tonnes.
France: 81,027 navires, d'un tonnage moyen de 87 tonnes.

Le résumé qui figure au rapport concernant le commerce intérieur des Etats-Unis pour l'année 1907, dit: "Le mouvement des navires des Etats-Unis, sur les Grands Lacs, s'est élevé, dans son ensemble, à 73,769 navires, d'un tonnage net enregistré de 99,166,409 tonnes; tandis que la saison précédente il avait été de 76,097 navires qui transportèrent 94,094,316 tonnes nettes enregistrées.

"Le mouvement du trafic total pour la saison fut, dans son ensemble, de 83,498,-171 tonnes; tandis que pendant les saisons de 1906 et 1905 il fut respectivement de 75,609,648 tonnes nettes, et de 67,345,620 tonnes nettes.

"L'augmentation de huit millions de tonnes depuis 1906 est due principalement aux plus grandes expéditions de minerais et de charbons, et aussi, par rapport à l'année précédente, aux plus grandes quantités de blé et de marchandises diverses qui furent transportées.

"Pendant l'année, à l'exception de 275,000 tonnes de minerai de fer qui furent exportées au Canada, le reste: 40,727,972 tonnes furent transportées par les vapeurs naviguant sur les lacs. Les plus grands ports d'embarquement, par ordre d'importance, étant: Duluth, Two-Harbours, Superior, West-Superior, Escabana, Ashland, Marquette et Presqu'Ile.

"La majeure partie du minerai fut reçue dans les ports suivants du lac Erié: Ashtabula, Cleveland, Conneaut, Buffalo et North-Tonawanda, Lorain, Fairport, Erié, Toledo, Huron, et Sandusky. Il en arriva aussi à: Chicago, Indiana-Harbour, Milwaukee, et Détroit.

"Pendant la saison on a transporté vers l'est 63,349,585 boisseaux de blé, tandis qu'en 1906 on n'en avait transporté que 47,726,778 boisseaux; les principaux ports d'embarquement ayant été par ordre d'importance: Duluth, Superior, et Chicago, d'où furent expédiés les 93 pour 100 de l'ensemble des envois de blé. Quant aux expéditions de maïs elles s'élevèrent à 44,355 boisseaux, dont les 91 pour 100 furent embarqués à Chicago. Le total de ces envois est un peu supérieur à celui de 1906, qui n'a été que de 43,531,540 boisseaux. Toujours en 1907 on a expédié 20,680,188 boisseaux d'avoine, qui provenaient principalement de Manitowoc, Milwaukee, et Chicago. Ce chiffre est de 38 pour 100 inférieur à celui de 1906, tandis que pour l'orge: 13,564,074 boisseaux, provenant principalement de Superior et Milwaukee, les expéditions furent de 26 pour 100 en diminution sur celles de l'année 1906. On se rendra compte de l'importance de Buffalo, en tant que port d'arrivage des grains expédiés des lacs supérieurs, quand on saura que: 87 pour 100 de tout le blé, 64 pour 100 de tout le maïs, 52 pour 100 de toute l'avoine, et 83 pour 100 de tout l'orge reçus des lacs arrivèrent à ce port.

"Quant aux expéditions de farine, 1,314,987 tonnes nettes (dix barils à la tonne) provenant surtout de Duluth, Superior, Chicago et Milwaukee, elles furent un peu

au-dessous de celles faites pendant la saison précédente, et en majeure partie dirigées sur Buffalo, puis, en plus petites quantités sur les ports du lac Erié.

"Pendant la saison il fut aussi expédié 1,380,284 pieds M. de bois de construction, ce qui accuse une diminution considérable par rapport au total des envois de l'année précédente: 1,807,570 pieds M.

"Vers l'ouest on transporta surtout de la houille, chargée dans les ports du lac Erié et destinée à ceux des lacs supérieurs, les principaux centres d'expédition ayant été par ordre d'importance: Toledo, Cleveland, Ashtabula, Lorain et Huron. En tout, les envois de ces cinq ports s'élevèrent à plus de 75 pour 100 de l'ensemble de ce trafic, qui fut de 15,428,309 tonnes nettes. Pendant l'année on embarqua aussi 4,079,177 tonnes nettes d'anthracite, principalement à Buffalo, tandis que les ports d'Erié et d'Oswego en expédiaient de grandes quantités. Ces envois étaient surtout à destination de Chicago et Milwaukee".

Trafic du minerai de fer.—Le trafic le plus considérable qui se fasse sur les lacs est celui du minerai de fer, qui s'étend sur un parcours de 1,000 milles, cette marchandise étant débarquée dans les villes manufacturières du littoral. C'est cette particularité qui a fait baisser le prix du fer et de l'acier dans des proportions inconnues partout ailleurs. Le développement de cette industrie fait qu'elle figure pour 80 pour 100 dans le commerce total existant sur les Grands Lacs, (*voir* le diagramme concernant ce sujet à la page 429), et qu'exclusivement elle a nécessité l'agrandissement des ports, des chenaux et des docks, et motivé la création de chantiers de constructions navales.

En 1901, la Commission des voies navigables profondes des Etats-Unis, dit: "On a dépensé $12,000,000 pour creuser et élargir les chenaux, et l'histoire de la marine n'offre aucun parallèle au développement que permirent ces améliorations".

Ci-après nous donnons des statistiques concernant les principaux ports des lacs:—

Buffalo.—Au 30 juin 1907 les Etats-Unis avaient dépensé une somme totale de $5,129,013.70 pour améliorer ce port. A cette date la calaison maximum d'un navire, à la hauteur moyenne du plan d'eau de surface, était de 20 pieds au-dessus des hauts-fonds les plus accentués.

Le nouveau brise-lames a doté la ville d'un magnifique port extérieur, ce qui a motivé une dépense de plus de $50,000,000 pour créer deux aciéries. Pendant des années le commerce des grains a été la cause primordiale de l'extension qu'a pris Buffalo, et aussi celle de son développement. En 1905 l'augmentation des arrivages de fret et des expéditions causèrent une sérieuse congestion de trafic, les facilités de transport par voies ferrées ne correspondant pas à celles de la navigation. C'est ainsi que les lignes de l'est se trouvant dans l'impossibilité de transporter tout le fret qu'on leur offrait, il arriva qu'un certain nombre de navires durent quitter sur lest le port de New-York. On fait tout ce qu'on peut pour améliorer davantage le port de Buffalo.

ARRIVAGES DE BLÉ À BUFFALO, 1904.

De	Boisseaux.	Tonnes.
Chicago	5,324,265	160,000
Duluth et Superior	15,182,215	460,000
Milwaukee	303,000	9,200
Green Bay	22,000	700
Washburn	223,000	6,700
Gladstone	247,500	7.500
Toledo	488,000	14,800
Fort William	3,979,909	120,600
Port Arthur	500,111	15,100
Total	26,270,000	794,600

A part de ces quantités ce port reçut aussi 75 millions de boisseaux d'autres grains et 1 million de barils de farine.

On remarquera que 4,480,000 boisseaux provenaient de Fort-William et Port-Arthur. Il est probable que Duluth et Superior expédièrent certaines quantités de grains canadiens, que des lignes américaines y apportèrent du Nord-Ouest du Canada.

Buffalo compte vingt-huit élévateurs d'une capacité totale de 24,190,000 boisseaux. En vingt-quatre heures ces élévateurs peuvent recevoir et livrer environ 5,500,000 boisseaux, c'est-à-dire que chaque jour on peut, dans ce port, recevoir des navires des lacs et des chemins de fer, puis livrer aux bateaux naviguant sur les canaux, et aux trains de marchandises, des quantités dont le total a été donné ci-dessus.

En 1905, à Buffalo, on a reçu et expédié 10,201,100 barils de farine, et 126,465,729 boisseaux de grains, dont 40,436,616 boisseaux de blé. De ce blé, 11,778,788 boisseaux provenaient de Fort-William et de Port-Arthur. Les chiffres du trafic effectué en 1904 sont au-dessous de la moyenne, ce qui est dû à la grève des capitaines et des membres de l'Association des pilotes, qui eut lieu cette année-là.

En 1907 Buffalo reçut 9,759,676 barils de farine et 132,438,798 boisseaux de grains, dont 66,658,138 boisseaux de blé. De ce blé 12,643,395 boisseaux provenaient de Fort-William et de Port-Arthur.

Tableau donnant les arrivages et les départs pendant les saisons de navigation 1905 et 1907, pour le port de Buffalo:—

—	Nombre de navires.	Tonnage.
Arrivages.		
1905—Caboteurs	3,103	5,586,374
Navires américains venant de ports étrangers	842	465,031
Navires étrangers venant de ports étrangers	142	23,170
1907—Caboteurs	3,075	6,687,941
Navires américains venant de ports étrangers	934	518,833
Navires étrangers venant de ports étrangers	150	81,056
Départs.		
1905—Caboteurs	3,180	5,708,296
Navires américains à destination de ports étrangers	847	423,557
Navires étrangers à destination de ports étrangers	134	14,775
1907—Caboteurs	3,191	6,921,190
Navires américains à destination de ports étrangers	873	413,687
Navires étrangers	130	36,535

On voudra bien remarquer que les navires venant de ports étrangers ne figurent dans le tableau précédent que pour 14 pour 100 environ; et qu'en 1905 les départs à destination de ports étrangers ne dépassent guère 13 pour 100 du total de l'ensemble.

Par voie des lacs et des rivières on a reçu principalement: du blé, du maïs, de la farine, de l'avoine, du minerai de fer, du bois de construction, du cuivre, du fer en gueuses, de la glucose, de la graisse, et de la viande de porc. Sur les lacs on a surtout transporté: du charbon, du sucre, du sel, et du ciment, en quantité totale de 4,318,281 tonnes en 1905, et de 4,888,142 tonnes en 1907.

Duluth.—La capacité totale des élévateurs des villes de Duluth et Superior est de 46,775,000 boisseaux.

ARRIVAGES DE BLÉ À DULUTH.

—	Boisseaux.
1902	42,406,900
1904	26,635,200
1905	31,186,700
1906	41,558,151
1907	55,299,825

EXPEDITIONS DE BLÉ DE DULUTH.

—	Boisseaux.
1902	44,116,600
1904	21,400,100
1905	28,126,600
1906	39,152,541
1907	49,207,734

EXPÉDITIONS DE BLÉ DE «WEST SUPERIOR».

—	Boisseaux.
1902	23,889,200
1904	12,171,100
1905	12,580,000
1906	19,518,332
1907	21,165,783

En 1905 les expéditions de grains et de graines de lin faites de Duluth se sont élevées à 58,000,000 de boisseaux, dont près de 12,000,000 de boisseaux restèrent tout l'hiver dans cette ville. En 1906 ces mêmes expéditions s'élevèrent à 83,623,243 boisseaux, et en 1907 à 81,525,529 boisseaux.

PRODUCTION DE LA FARINE À DULUTH.

—	Barils.
1899	1,763,900
1900	345,460
1901	860,600
1902	1,809,600
1903	1,178,700
1904	835,700
1905	793,100
1906	908,175
1907	715,280

Chicago.—Dans le tableau suivant nous donnons les expéditions de farine et de grains faites de Chicago en 1905 et ayant passé par des ports canadiens:—

Ports.	Farine.	Maïs.	Blé.	Avoine.	Orge.
Depot Harbour	32,777	3,710,087	108,000	1,893,800	46,000
Montréal	.....	2,830,474	48,000	584,327	49,913
Midland	.....	1,701,750	.....	483,837	.....
Collingwood	.....	1,399,715	.....	101,330	.....
Kingston	.....	205,225	.....	326,425	80,000
Sarnia	.....	.....	.....	929,460	.....
Autres ports canadiens	.....	639,311	.....	2,367,054	.....

Expéditions de marchandises en transit, faites de Chicago par voie des lacs, à destination de ports canadiens, (sous pavillon des Etats-Unis seulement), puis expédiées par chemin de fer sur différents points de la Nouvelle-Angleterre: farine, 1,650 tonnes; blé, 108,000 boisseaux; maïs, 6,780,047 boisseaux; avoine, 4,415,210 boisseaux; seigle, 60.000; orge, 46,000; produits secondaires des minoteries (millstuffs), 13,897 tonnes; tourteaux, 170 tonnes; divers, 369 tonnes.

Expéditions de marchandises en transit pendant 1907: farine, 18,080 barils; blé, 929,401 boisseaux; maïs, 5,938,062 boisseaux; avoine, 649,652 boisseaux; produits secondaires des minoteries, 21,725 tonnes; tourteaux, 203 tonnes; malt, 78 barils, maïs et avoine à farine, 328 boisseaux; huile, 120 barils; divers, 128 tonnes.

En 1907 on a exporté par voie des lacs 1,048,200 boisseaux de blé et 5,432,505 boisseaux d'avoine, dont il n'est pas douteux qu'une partie suivit des routes canadiennes.

Le rapport mensuel du commerce intérieur des Etats-Unis, s'occupant du mouvement des marchandises en transit, pendant 1906-07 dit: "Le tableau qui donne les chiffres du mouvement annuel du fret en entrepôt, destiné aux ports américains des Grands Lacs ou ayant été expédié de ces ports, mais devant traverser le territoire canadien pour atteindre sa destination, montre que les expéditions dépassent de beaucoup les arrivages. Ce qui est dû en grande partie à ce que les expéditions de grains en entrepôt à destination de l'est, et provenant de Chicago, sont relativement considérables. Les marchandises entrant au Canada dans des ports de la baie Georgienne, sont ensuite transportées par le chemin de fer Grand-Tronc, et, de nouveau, se trouvent en territoire des Etats-Unis dès qu'elles atteignent les parties nord des Etats de New-York et du Vermont.

"En 1907 les ports américains des lacs ont reçu 50,828 tonnes nettes de fret de cette provenance, tandis qu'en 1906 ils n'en avaient reçu que 47,885 tonnes. Quant aux expéditions provenant de ces ports et ayant traversé le territoire canadien, elles se sont élevées à 234,839 tonnes nettes, en 1907, tandis qu'elles n'avaient été que de 299,433 tonnes en 1906.

"Les arrivages nécessitèrent l'entrée de 151 navires, dont le tonnage total enregistré s'élevait à 291,872 tonnes nettes; et les expéditions 312 navires d'un tonnage net de 466,401 tonnes. En 1906 ce trafic donna lieu à l'arrivage de 177 navires de 306,-117 tonnes nettes, et au départ de 490 navires d'un tonnage net enregistré de 641,093 tonnes.

"Bien que les chiffres se rapportant aux marchandises en transit ayant traversé les lacs, soient compris dans ceux qui figurent dans les tableaux se rapportant au commerce national fait sur les Grands Lacs, on a jugé qu'ils sont assez importants pour être présentés séparément sous forme de tableaux".

De ce qui précède on voit que presque toutes les marchandises provenant du district de Chicago, et à destination des ports canadiens sur les lacs, furent transportées sous pavillon américain, soit qu'elles fussent destinées au port de Montréal, ou à des centres de la Nouvelle-Angleterre. Excepté Depot-Harbour, Kingston, et Montréal, la grande masse du trafic par voie des autres ports était destinée à des localités de la Nouvelle-Angleterre, et, par conséquent, n'augmentait pas le trafic d'exportation *via* les ports océaniques canadiens.

Ci-après nous donnons le tonnage du trafic qui provint du district de Chicago en 1905 et 1907:—

	Nombre de navires.	Tonnage.
Arrivages.		
1905—Caboteurs de commerce	7,092	7,190,000
Navires pour l'étranger	144	174,096
1907—Caboteurs	6,267	7,649,362
Navires pour l'étranger	131	174,133
Départs.		
1905—Caboteurs	7,007	7,056,886
Navires pour l'étranger	261	316,077
1907—Caboteurs	6,182	7,513,303
Navires pour l'étranger	256	312,273

Arrivages de grains et de farine dans les principaux ports des lacs, pour une période de huit ans:—

	Boisseaux.
1900—Chicago	349,637,295
Milwaukee	54,602,942
Duluth	61,060,435
1901—Chicago	291,252,936
Milwaukee	51,847,150
Duluth	78,751,746
1902—Chicago	218,815,806
Milwaukee	49,462,477
Duluth	81,092,758
1903—Chicago	275,468,195
Milwaukee	53,054,282
Duluth	62,619,477
1904—Chicago	265,496,477
Milwaukee	47,765,282
Duluth	59,190,289
1905—Chicago	296,428,100
Milwaukee	49,073,935
Duluth	70,811,351
1906—Chicago	280,832,206
Milwaukee	56,774,956
Duluth	85,430,558
1907—Chicago	307,246,141
Milwaukee	59,825,817
Duluth	84,549,599

Aux principaux ports suivants des lacs et des rivières: Saint-Louis, Peoria, Chicago, Milwaukee, Duluth, Détroit, Toledo, Minneapolis, Omaha et Kansas-City, l'ensemble des arrivages s'est élevé en 1906 à 818,590,308 boisseaux, et en 1907 à 860,-098,015 boisseaux.

MARCHANDISES AYANT PASSÉ PAR LES CANAUX DU SAULT-SAINTE-MARIE.

En 1870 le tonnage moyen des navires des lacs était de 175 tonnes; en 1877 de 440 tonnes; en 1880 on n'y voyait que rarement un navire de 1,000 tonneaux. Actuellement on construit des navires de 5,000 tonneaux et de 16 pieds de calaison, et d'autres de 7,000 à 10,000 tonneaux, avec une calaison de 20 pieds. En 1905 existaient déjà 10 vapeurs de commerce de 10,000 tonneaux nets; 7 de plus de 11,000 tonneaux nets, et 3 de plus de 12,000 tonneaux nets, qui passèrent par les canaux. Le vapeur *E. H. Gary,* par exemple, transporta 12,368 tonnes nettes. Le maximum du trafic pendant vingt-quatre heures fut de 300,752 tonnes, qui exigèrent 148 navires d'un tonnage total enregistré de 233,429 tonnes.

La construction des grands transports à vapeur et la possibilité de leur procurer de grandes cargaisons découlent du développement des mines de fer, développement qui s'accentua réciproquement étant donné l'abaissement des taux de fret, dû à l'existence de plus grands navires.

Simultanément au transport, vers l'est, de minerai à destination de la Pensylvanie, se dessina le mouvement, vers l'ouest, des envois de charbon à destination du littoral des lacs. Le trafic très spécial du minerai et du charbon constitue maintenant les 80 pour 100 de tout le trafic qui se fait sur les lacs. (*Voir* le diagramme, page 429.)

Notons que les canaux ont facilité la production du blé à l'ouest du lac Supérieur. On peut aussi constater combien ils ont influé sur le développement du trafic du bois de construction. En 1906 les quantités des principales marchandises transportées ayant passé par des canaux furent:—

—		Canaux des E.-U.	Canal canadien.	Total.
Vers l'est.				
Blé	Boiss.	49,977,831	34,293,527	84,271,358
Autres grains	"	37,661,898	16,674,508	54,336,406
Farine	Barils	4,091,300	2,393,454	6,484,754
Minerai de fer	Tonnes	32,453,645	2,903,397	35,357,042
Vers l'ouest.				
Anthracite	Tonnes	872,383	138,992	1,011,375
Houille	"	6,634,006	1,094,249	7,728,255
Sel	"	371,680	96,482	468,162
Marchandises générales	"	482,501	501,764	984,265

ENSEMBLE DU FRET, 1906.

Vers l'est	41,584,905
Vers l'ouest	10,166,15
Total	51,751,060

Le fret ayant passé par le canal canadien fut les 13 pour 100 du fret total, c'est-à-dire 6,570,788 tonnes. Soit une augmentation de 20 pour 100 sur le chiffre donné à cet égard en 1905.

Le canal canadien fut ouvert à la navigation le 14 avril, et fermé le 22 décembre 1906.

En 1907 le tonnage total du fret s'éleva à 58,217,214 tonnes nettes, dont 45,544,319 furent dirigées vers l'est, et 12,672,895 vers l'ouest. Sur le fret total transporté 39,-594,944 tonnes nettes, c'est-à-dire 87 pour 100 du fret total dirigé vers l'est, représentent le poids du minerai de fer transporté.

TAUX DE TRANSPORT DES GRAINS JUSQU'À L'OCÉAN.

La réduction des taux de transport des grains sur les Grands Lacs ne manque pas d'intérêt. Nous publions donc les taux fixés à Chicago, étant donné qu'ils servent généralement de base pour établir les calculs ayant trait au trafic. En 1863 le taux moyen par boisseau de blé, était de 22·91 cents pour le transport de Chicago à New-York, *via* lacs et canaux.

En 1904 le taux pour le blé fut de 4·71 *via* lacs et canaux; de 5·02 par les lacs et les voies ferrées; et de 11 à 12 cents, toujours par boisseau, par voie ferrée seulement. Ce dernier taux s'appliquait au blé destiné à être consommé dans le pays.

Quant aux taux en vigueur en 1905, 1906 et 1907 ils furent:—

—	Lacs et canaux.	Lacs et voies ferrées.	Voies ferrées seulement.
1905	5·51	6·29	10·2
1906	5·94	6·40	10·5
1907	6·68	6·97	11·3

cents par boisseau, pour la consommation dans le pays; et de 9·70 cents, pour l'exportation seulement, lorsque le blé devait être consigné ou délivré dans le vapeur.

En 1881, le taux de transport des grains de New-York à Liverpool était, par boisseau, de 4⅛ pences; en 1883, de 4⁵⁄₁₆ pences; en 1902 et 1903, de 1⁷⁄₁₆ pence; en 1904, de 1⅛ pence; en 1905, de 1⅝ pence; en 1906, de 1⁷⁄₁₆ pence; et en 1907, de 1¾ pence.

Le taux de transport moyen de Chicago à Liverpool pour le grain, la farine et les provisions était en 1904 de 20·19 cent par 100 livres; en 1905, de 19·16 cents; en 1906, de 18·75 cents; et en 1907, de 19·22 cents.

Ce n'est que récemment que les routes donnant accès à Montréal, soit intégralement par eau, soit par voie des lacs et lignes de chemin de fer, ont influé d'une façon sensible sur les taux des transports à destination des ports océaniques. Aussi, dans un but de comparaison, se sert-on des taux *via* Buffalo.

Pour une période de dix ans se terminant en 1904, le taux moyen du transport du blé de Buffalo à New-York, par les canaux, a été de 3·15 cents par boisseau. En 1904 la moyenne pour la saison fut de 3·2 cents par boisseau; en 1905, de 3·9 cents; en 1906, de 4¼ cents; et en 1907, de 5 cents.

En 1896 le taux de transport du blé par voies ferrées, de Buffalo à New-York, fut de 3·4 cents par boisseau; mais ce taux fut porté à 4 cents en 1904.

De Chicago et Duluth, à Buffalo, pendant des années, le taux de transport du blé fut en moyenne, et par boisseau, de:—

——	De Chicago.	De Duluth.
	Cents.	Cents.
1900, moyenne pour la saison	1·8	.....
1901 " "	1·42	2·3
1902 " "	1·51	1·9
1903 " "	1·41	1·6
1904 " "	1·32	1·8
1905 " "	1·67	2·31
1906 " "	1·72	2·19
1907 " "	1·57	1·86

Moyenne du taux, sans rompre charge, de l'extrémité des lacs aux rives océaniques, pendant cinq ans, de 1900 à 1904 inclusivement: 4·71 cents par boisseau. Il est probable que cette moyenne soit la plus basse de celles consignées dans les annales du trafic fait par lacs et canaux.

Le taux que nous venons de donner ne comprend pas la manutention à Buffalo. Il faut donc y ajouter les coûts suivants:—

	Dixièmes de cent par boisseau.
Taux de la mise en élévateur, et emmagasinement pendant 10 jours	5·0
Arrimage dans le navire devant suivre les canaux	1·5
Arrivage à New-York, pesées et déchargement	6·25
Arrimage dans les transports transatlantiques	2·0
Elévateur flottant	5·0

Soit un coût total de 6·71 cents par boisseau, se répartissant ainsi: manutention à Buffalo et New-York: 2 cents par boisseau; transport des lacs à l'océan, 4·71 cents par boisseau.

Quant au trafic du blé du nord-ouest canadien, le taux moyen de son transport par lacs et par voies ferrées, a été de 7 à 8 cents par boisseau depuis l'élévateur situé à l'extrémité des lacs jusqu'au navire océanique. En 1905 il n'est pas douteux que le taux moyen fut quelque peu plus élevé que celui que nous venons de donner, car on transporta cette année-là peu ou point de blé de Fort-William aux ports de la baie Georgienne et du lac Huron, à moins de 2½ cents par boisseau. Même, certains nolis furent consentis au prix élevé de 6 cents par boisseau, sans garantie de transport ou d'emmagasinement à l'est des lacs.

Le taux moyen minimum publié fut, pour 1906, de 6⅝ cents par boisseau transporté intégralement par eau depuis Fort-William et Port-Arthur, y compris l'assurance. En 1907 ce taux fut maintenu, assurance non comprise. En 1908 il fut de 7 cents à l'ouverture de la navigation, puis de 5½ cents du début de mai au 20 du même

mois, et enfin de 4½ cents. Depuis on n'a publié aucun changement de taux de transport.

Il suffit de comparer les taux donnés ci-dessus pour constater combien désavantageux est le sort qui est fait au Nord-Ouest.

Donc, non seulement une voie navigable profonde contrôlerait et tendrait à fixer les taux du transport des produits provenant du Nord-Ouest, mais, elle rendrait possible un plus grand développement de nos houillères de l'est, de nos mines de fer et autres, de nos bois de construction, debout, et à pulpe, etc., de l'intérieur du pays, attendu que de la sorte les navires qui porteraient leurs chargements de l'extrémité des lacs aux ports océaniques, pourraient retourner avec une cargaison, ce qui, ainsi que nous l'avons montré, réduirait le coût du transport à un minimum.

Ci-après nous donnons les taux de fret pour le blé transporté depuis les principaux centres de ce trafic, situés dans le Manitoba, l'Alberta, et la Saskatchewan, jusqu'à Fort-William:—

De	Distance.	Taux par boisseau.	Taux par tonne et par mille.
	Milles.	Cents.	Cents.
Winnipeg	427	6·0	·468
Portage la Prairie	483	7·2	·498
Elkhorn	624	9·0	·480
Broadview	692	9·6	·462
Qu'Appelle	752	10·2	·452
Moosejaw	826	10·8	·437
Swift Current	937	12·0	·431
Medicine Hat	1,087	13·2	·404
Calgary	1,267	14·4	·379

Pour atteindre Montréal par voies ferrées seulement ajouter 12 cents par boisseau.

Taux en vigueur en 1905, publiés quant au transport du blé, par voie des lacs et chemins de fer, de Fort-William à Montréal, 8·1 cents par boisseau; jusqu'à West St. John, Portland, ou Boston, 13·5 cents par boisseau. En 1908 le taux de transport pour le blé à destination de Montréal était de 8·7 cents par boisseau, y compris les frais aux ports terminaux; et de 9·3 cents par boisseau lorsqu'il était à destination de West St. John, Portland, ou Boston.

Coût du transport par voie ferrée seulement, de Winnipeg à Montréal, 18 cents par boisseau; et de Calgary, 26·4 cents par boisseau.

GRAINS TRANSPORTÉS PAR VOIES FERRÉES.

Très peu des grains du Nord-Ouest atteignent l'est exclusivement par voies ferrées. Ci-dessous nous donnons, pour une période de huit ans, les quantités de blé qui ont été expédiées, par voies ferrées seulement, de Winnipeg et autres centres de l'ouest à destination de ceux de l'est:—

Année.	Boisseaux.	Année.	Boisseaux.
1900	253,150	1904	1,644,000
1901	1,327,710	1905	1,523,500
1902	552,300	1906	1,448,928
1903	60,060	1907	721,180

Si l'on admet un taux de fret de 6 cents par boisseau, de Fort-William à Montréal, (par voie des lacs et chemins de fer), se répartissant ainsi: 2½ cents pour le transport par vapeur, et 3½ cents pour celui en chemin de fer, on gagnerait 0·0306 de cent par tonne et par mille, entre Depot-Harbour et Montréal, qui sont séparés par une distance de 381 milles.

EXPORTATIONS DES PORTS MARITIMES DES ÉTATS-UNIS.

Pour montrer dans quelles proportions le commerce des farines et des grains a figuré dans les arrivages sur les marchés des principaux ports maritimes, on a dressé un tableau comprenant ceux de Portland, Boston, New-York, Philadelphie, Baltimore, Newport News, Norfolk, y compris Portsmouth, sur la côte océanique, Nouvelle-Orléans, et Galveston, sur le golfe du Mexique. Les moyennes ont été calculées d'après les statistiques de 8 années; elles ont permis de déduire les conclusions suivantes: chacune des villes précitées a vu son commerce s'accroître pendant toute cette période; le mouvement total annuel des arrivages a été, entre 1880 et 1887, de 240,-483,683 boisseaux; entre 1880 et 1895, de 248,731,912 boisseaux, et de 1896 à 1903, inclusivement, de 370,053,052 boisseaux.

Les deux ports principaux du golfe recevaient en même temps: pour la première période, 15,897,148 boisseaux; pour la seconde, 20,904,463; et pour la troisième, 52,329,030.

Les arrivages dans les ports de l'Atlantique et dans ceux du golfe présentent une progression identique.

Les exportations de grain et de farine par la voie des quatre frontières maritimes mentionnées plus loin, déduction faite de la consommation locale, ont légèrement dépassé 200,000,000 de boisseaux pendant les exercices 1902-1903. Au cours du dernier exercice, cependant, on n'a relevé qu'une expédition vers les marchés étrangers de 112,079,789 boisseaux de grain. Cette diminution constitue l'un des faits les plus remarquables non seulement des annales récentes du commerce, mais même de l'histoire du trafic des grains aux Etats-Unis.

Pendant l'exercice clos le 30 juin 1902, on exporta 17,509,266 barils de farine. L'année suivante, les besoins locaux permirent de porter ce chiffre à 19,448,357 barils, et pendant l'exercice clos le 30 juin 1904, les envois s'élevèrent à 12,753,644 barils.

Les voies suivies par ces diverses expéditions pour se rendre sur les marchés étrangers figurent dans le tableau ci-dessous.

MOUVEMENT de l'exportation de farine et de grains, par les frontières maritimes, pendant les 12 mois de l'année 1902-1903.

——	Farine.	Grain.
	Barils.	Boisseaux.
Ports de l'Atlantique	13,413,067	97,573,207
Ports du golfe	1,692,763	53,575,901
Ports du Pacifique	3,688,601	34,502,238
Ports sur la frontière nord et autres principaux	653,926	18,036,254

Le tableau suivant compare les arrivages de grain, y compris les farines de blé et d'avoine, évalués en boisseaux, dans les six marchés maritimes au cours des années 1904, 1905, 1906 et 1907. On pourra ainsi constater l'importance relative de chaque port en ce qui concerne cette branche de commerce.

——	1904.	1905.	1906.	1907.
Boston	16,232,855	32,400,096	35,055,953	37,775,891
New York	61,112,185	118,329,466	114,832,739	118,245,465
Philadelphie	14,811,731	34,701,676	42,943,076	51,586,426
Baltimore	18,215,220	42,225,056	52,368,809	51,228,653
Nouvelle-Orléans	8,753,247	31,007,764	33,653,354	21,444,681
San Francisco	15,721,179	21,663,250	15,851,420	15,840,784
	134,846,417	280,327,308	294,705,351	296,121,901

Les exportations de blé indigène pendant les années suivantes aux principaux ports des Etats-Unis sur la côte de l'Atlantique:—

Année.	Boisseaux.
New York—	
1903	15,181,840
1904	1,750,628
1905	6,406,393
1906	19,568,284
1907	27,111,717
Boston—	
1903	2,867,994
1904	156,164
1905	119,677
1906	1,983,993
1907	4,360,382
Portland.—	
1903	1,718,855
1904	119,749
1905	717,070
1906	742,386
1907	1,613,476
Philadelphie—	
1903	1,600,700
1904	8,000
1905	640,448
1906	4,749,586
1907	11,295,013

NOTE.—Les arrivages de blé à Boston, New-York, Philadelphie, et Baltimore pendant l'année 1907 s'élèvent à 77,398,094 boisseaux, tandis qu'en 1906 ils étaient de 55,731,795 boisseaux. L'augmentation de 40 pour cent en 1907 correspond à un accroissement de 43 pour cent dans les exportations aux mêmes ports, ce qui laisse la consommation locale à peu près stationnaire. Les arrivages de farine étaient de 16,144,919 barils, contre 14,268,928 en 1906.

Année.	Boisseaux.
Montréal (Exportations de blé)—	
1903	16,055,004
1904	7,514,616
1905	9,735,727
1906	14,298,251
1907	20,975,373
1908	27,441,248

Les évaluations précédentes ne comprennent pas les quantités de blé canadien en transit exportées par la voie des ports américains. En 1904, elles s'élevaient aux chiffres suivants:—

—		Baltimore.	New-York.	Portland.	Boston.	Philadelphie.
Farine	Barils	9,348	313,851	106,149	75,407	5,034
Blé	Boiss.	110,991	1,531,189	3,528,977	2,286,571	248,000
Maïs	"	9,986	.....	.....	.....	2,424
Avoine	"	72,672	1,126,859	590,301	91,029	300,637
Seigle	"	8,469	4,204	4,720	.....	.....
Orge	"	.....	395,112	353,850	49,458	.....
Sarrasin	"	.....	234,448	14,649	10,172	.....
Total en boisseaux		192,132	3,301,714	4,492,497	2,437,230	551,061

Total des farines en barils..... 509,789
Total des grains en boisseaux..... 10,974,634

En 1905, les céréales canadiennes expédiées par ces ports ont été: 428,000 barils de farine; 12,119,637 boisseaux de grains de toutes sortes, dont 10,795,346 boisseaux de blé.

En 1906, les expéditions actuelles des céréales canadiennes en transit pour l'exportation ont été de: 526,849 barils de farine; 24,159,284 boisseaux de grains de toutes sortes, dont 22,150,640 boisseaux de blé, répartis comme suit:—Par New-York: 305,861 barils de farine, 4,877,387 boisseaux de blé, 1,368,745 boisseaux d'autres grains; par Portland: 127,446 barils de farine, 6,289,461 boisseaux de blé, 550,669 boisseaux d'autres grains; par Boston: 68,911 barils de farine, 9,216,085 boisseaux de blé, 86,946 boisseaux d'autres grains; par Philadelphie: 23,229 barils de farine, 960,436 boisseaux de blé, 2,284 boisseaux d'autres grains; par Baltimore: 1,422 barils de farine, 807,271 boisseaux de blé.

En 1907, les expéditions ont été de:—Farine, 486,016 barils; grains de toutes sortes, 23,963,116 boisseaux, dont 20,981,626 boisseaux de blé, répartis comme suit: *Via* New-York, 232,428 barils de farine, 4,868,882 boisseaux de blé, 2,422,954 boisseaux d'autres grains; *via* Portland: 108,951 barils de farine, 4,762,353 boisseaux de blé, 378,360 boisseaux d'autres grains; *via* Boston, 97,074 barils de farine, 8,151,394 boisseaux de blé, 161,986 boisseaux d'autres grains; *via* Philadelphie, 44,628 barils de farine, 33,114,373 boisseaux de blé, 17,523 boisseaux d'autres grains; *via* Baltimore, 2,935 barils de farine, 84,624 boisseaux de blé.

Le bureau des Statistiques des Etats-Unis, au ministère du Commerce et du Travail, estime l'importance du commerce canadien ayant passé par les ports américains en 1904 à $96,000,000. Ce chiffre diffère cependant de ceux donnés dans le rapport annuel canadien:—

Valeur des marchandises importées par voie des Etats-Unis	$25,162,379
Valeur des marchandises exportées par voie des Etats-Unis	37,799,987

Voir les états pour 1905, 1906, 1907 et 1908, page .

Les statistiques suivantes montrent l'importance relative de chaque port du golfe pour l'exportation des grains du Nord-Ouest:—

—	Exportations, Blé et Maïs, 1903, 1904, 1905, 1906 et 1907.	
	Blé.	Maïs.
	Boisseaux.	Boisseaux.
Nouvelle-Orléans—		
1903	13,566,000	13,828,000
1904	2,603,000	5,111,000
1905	587,000	20,410,000
1906	5,731,000	18,388,000
1907	5,336,000	7,550,000
Norfolk et Newport News—		
1903	372,000	4,541,000
1904	11,000	1,770,000
1905	96,000	4,315,000
1906	797,000	4,344,000
1907	368,000	1,597,000
Galveston—		
1903	18,710,000	4,541,000
1904	3,456,000	3,408,000
1905	2,614,000	10,278,000
1906	11,553,000	10,332,000
1907	9,561,000	6,609,000
Autres ports, y compris Charleson, Pensacola et Mobile—		
1903	1,174,000	171,000
1904	768,000	478,000
1905	48,000	810,000
1906	410,000	1,154,000
1907	414,000	1,127,000

Extrait du bulletin (ministère de l'Agriculture des Etats-Unis) concernant le commerce des grains en Europe:—

Pénurie de grains dans l'Europe occidentale.

L'abondance de la production en grains dans les pays nouveaux qui possèdent de vastes territoires convenant à la culture des céréales a entraîné l'Europe occidentale à chercher chez eux une partie de ses approvisionnements. De 1901 à 1905, il manquait à la consommation européenne 200 millions de boisseaux de maïs, presque un demi-billion de boisseaux de blé, 150 millions de boisseaux d'orge, 144 millions de boisseaux d'avoine et 78 millions de boisseaux de seigle. Le blé est par excellence la céréale universelle, tandis que parmi les cinq autres plus importantes, le seigle occupe la dernière place dans le trafic avec l'étranger. Une certaine quantité des grains importés dans l'Europe occidentale provient de la Russie et des Etats Balkaniques, mais la plus grande partie est fournie par les pays d'outremer.

Le plus important importateur, le Royaume-Uni, reçoit de provenances étrangères ou de ses colonies près de 80 pour 100 de son blé, tout son maïs, plus de la moitié de sa faible consommation de seigle, 45 pour 100 de son orge et 25 pour 100 de son avoine. C'est surtout en ce qui concerne le blé que l'importation suit une marche ascendante. Jusqu'en 1871-75, l'Angleterre récoltait sur son propre territoire la moitié du blé nécessaire à sa consommation. Si, faute de statistiques officielles de la production, nous admettons les estimations figurant dans les rapports de la Commission britannique du Tarif, nous constatons que, quinze ans plus tard, de 1886 à 1890, l'apport de l'agriculture indigène était tombé à 35 pour 100 de la consommation totale en blé, et, en 1901-1905, à 21 pour 100 seulement.

Pendant la période examinée dans ce bulletin, de 1883 à 1905, l'Allemagne était devenue, après le Royaume-Uni, le plus fort importateur de blé.

L'exemple de ces deux pays fut bientôt suivi par toute la région nord-ouest des pays germaniques, y compris les contrées situées au nord de la France et de l'Italie et à l'ouest de la Russie, de la Hongrie et de la péninsule des Balkans.

Les pays d'Europe fournissant un excédent de production sont tous situés dans la partie orientale. La Russie, grâce à son immense superficie, exporte les plus grandes quantité de grain; de 1901 à 1905, la moyenne de ses expéditions annuelles n'a pas été de moins de 141 millions de boisseaux, 93 millions de boisseaux d'orge, 86 millions de boisseaux d'avoine, 60 millions de boisseaux de seigle et près de 23 millions de boisseaux de maïs. Ces exportations représentent environ 24 pour 100 de la production en blé du pays, 7 pour 100 du seigle, 10 pour 100 de l'avoine, et 29 pour 100 de l'orge.

Les considérations qui suivent montrent à l'évidence l'importance considérable du Royaume-Uni comme marché pour l'excédent de récolte des autres pays. En comptant ensemble le blé et la farine, les importations provenant des pays étrangers se sont accrues bien plus lentement que celles issues des possessions britanniques. En 1883, l'Angleterre a reçu de l'étranger 131,000,000 de boisseaux de blé, et, en 1906, 145,000,000. Cette comparaison tendrait cependant à faire attribuer aux pays étrangers une proportion trop faible dans la fourniture totale du marché britannique avant 1904, car le pourcentage des importations de cette source en 1906 était de beaucoup inférieur à la moyenne entre 1883 et 1903. L'apport des possessions britanniques s'est élevé de 31,000,000 de boisseaux en 1883 à 80,000,000 en 1905 et à 65,000,000 en 1906. Les importations de Russie ont subi d'importantes variations, entre un maximum de 46,000,000 de boisseaux en 1905 et un minimum de 5,000,000 en 1899 et 1901. Celles du Canada ont été en progression constante, à l'inverse de celles des Etats-Unis qui ont diminué surtout de 1901 à 1905.

Les rapports montrent cependant que l'importation en blé et en farine provenant des Etats-Unis a été bien plus considérable qu'en 1904 et 1905, alors que les disponibilités étaient relativement peu élevées.

Les importations de blé en Angleterre ont été les suivantes: en 1900, 128,183,048 boisseaux; en 1901, 130,122,589; en 1903, 164,511,256; en 1904, 182,527,333; en 1905, 182,229,131; en 1906, 173,538,773; celles de farine: en 1900, 12,313,218 barils; en 1901, 12,900,817; en 1902, 11,077,909; en 1903, 11,772,256; en 1904, 8,413,082; en 1905, 6,831,293; en 1906, 8,108,743.

Sur ces quantités, les apports du Canada ont été les suivants:—

——	Blé.	Farine.
	Boisseaux.	Barils.
1900	11,830,187	682,482
1901	12,491,192	776,057
1902	17,784,620	1,110,407
1903	20,163,970	1,507,210
1904	11,564,560	1,169,010
1905	12,174,456	760,057
1906	21,111,440	1,034,571

Il y a dix ans, Liverpool recevait des Etats-Unis 70 pour 100 de ses approvisionnements en grain. Depuis, ce chiffre s'est abaissé notablement. En 1903, ces importations étaient de 27 pour 100 en blé, 37 pour 100 en maïs, 9 pour 100 en orge, 4 pour 100 en avoine. La farine ne subit guère qu'une variation de 5 pour 100 en dix ans.

Les taux de fret des principaux ports à Liverpool, calculés en shillings et par tonne sont les suivants: de New-York, 4s. 11d.; Odessa, 8s. 3d.; Bombay, 13s. 1d.; River Platte (inférieure), 13s. 9d. Les taux pour Montréal sont presque identiques à ceux pour New-York.

AVENIR DU TRAFIC.

Le court résumé que nous avons donné ici de l'état du commerce sur les lacs supérieurs montre que 80 pour 100 des marchandises transportées consistent en minerai et en charbon passant par Duluth et le lac Erié, et qu'il serait impossible de les détourner vers une autre route. Quant au trafic du grain, il peut être dirigé partiellement vers Montréal à l'aide d'une voie navigable profonde.

Si l'on venait à découvrir le long de la route de l'Ottawa des gisements de fer d'exploitation facile, il se produirait aussitôt un mouvement commercial considérable entre ces localités et les mines de charbon de la province de l'est.

Il existe le long de la voie navigable de grandes facilités d'établissement pour les manufactures, et, de plus, on y rencontre d'immenses sources d'énergie hydraulique disponibles.

La découverte dans les Etats du Michigan et du Minnesota de gisements miniers d'une richesse sans précédent et très faciles à exploiter, jointe au bon marché des transports du charbon et du coke à Pittsburg permit de réaliser un développement considérable.

On a constaté la présence des filons métallifères du Minnesota dans la direction du nord, ce qui fait espérer que l'on rencontrera en plusieurs endroits du Canada des gisements exploitables. Si l'on possédait le moyen d'utiliser les minerais de fer qui ne renferment qu'un pourcentage de métal actuellement insuffisant, on pourrait mettre en valeur de nombreux dépôts dans l'Ontario oriental et occidental.

Dans la province de Québec, on rencontre de vastes et riches gisements de fer magnétique le long de la rivière. L'un des plus importants se trouve près de Hull, vis-à-vis Ottawa; à l'analyse, les échantillons ont donné de 64 à 68 pour 100 de métal pur.

La consommation annuelle de fer et d'acier en Canada est de 800 à 900 mille tonnes. La production de fer en gueuses s'est élevée à 278,219 tonnes en 1904, et la consommation pendant la même année peut se répartir comme suit:—

——	Tonnes.
Fabriqué avec des minerais étrangers	226,989
" " canadiens	46,445
Importé	73,900
Consommation totale	347,334

La valeur des exportations d'objets en fer et en acier manufacturés en Canada s'est élevée à $1,991,821; celle des importations de même nature à $41,152,789.

Totaux des importations de fer et d'acier ou d'objets manufacturés en même métal pendant l'exercice:—

Année.	Importations.
	$ c.
1905	33,475,278 00
1906	38,545,539 00
1907	38,721,015 00
1908	52,000,206 00

Les exportations de fer et d'acier se répartissent comme suit:—

1° Mécanismes à pièces interchangeables, dont la construction nécessite une installation et une main-d'œuvre de première classe; 2° quincaillerie, coutellerie et ciseaux de menuisier; 3° machineries; 4° pièces forgées et fondues, rails, matériel de chemin de fer, et autres objets en fer, acier, fer en gueuses, etc. Les quantités fournies par les Etats-Unis sont les suivantes:—

——	Pourcentage.
Mécanismes interchangeables	83·43
Quincaillerie, coutellerie et ciseaux de menuisier	74·98
Machineries	93·37
Pièces fondues et forgées	86·55
Matériel de chemin de fer et rails	30·74
Autres formes de fer et d'acier	60·07

Charbon.—Le développement de l'industrie du fer exige du charbon. La Nouvelle-Ecosse n'en envoie que très peu jusque dans l'Ontario, bien que la *Dominion Coal Company* affirme qu'en 1905 elle en a vendu plus de 500,000 tonnes dans l'est de cette province, au delà de Montréal. La consommation de charbon bitumineux dans l'Ontario a été en 1904 de 4,261,140 tonnes et, celle de poussier de charbon de 612,222 tonnes, presque entièrement importées des Etats-Unis.

Le total des importations des Etats-Unis en charbon et en poussier de charbon pour 1906 a été de 5,492,974 tonnes, payant $2,455,950.82 de droits; en 1907, de 4,617,408 tonnes, payant $2,081,492.41 de droits; et en 1908, de 8,457,175 tonnes, payant $3,593,427.70 de droits.

Le bon marché du charbon américain pris à la mine et le peu de distance qui sépare les centres de production des villes manufacturières de l'Ontario ont, malgré les

droits d'entrée, pour ainsi dire éliminé de cette région le charbon canadien. Il s'ensuit donc que le placement du charbon de la Nouvelle-Ecosse dans l'Ontario dépend de l'amélioration des facilités de transport. Les expéditeurs de la Nouvelle-Ecosse pensent qu'un perfectionnement à l'état de choses actuel leur permettrait d'augmenter leurs affaires dans cette voie. Dans un rapport sur le marché occidental de la Nouvelle-Ecosse, l'agent général des ventes de la *Dominion Coal Company* dit ceci: "La situation géographique des gisements houillers canadiens et américains ainsi que les conditions régissant la répartition des produits ont limité l'étendue des marchés concurrents, et l'augmentation de la demande en charbons de la Nouvelle-Ecosse dépend actuellement des améliorations aux systèmes de transports susceptibles de nous permettre de pénétrer dans le marché de l'Ontario. La proximité des provinces intérieures des dépôts houillers américains, et le bon marché des expéditions par les Grands Lacs rendent pour l'instant ce projet irréalisable. On a fortement insisté dans ce but sur la nécessité d'approfondir les canaux, et l'on espère par ce moyen obtenir de meilleurs résultats. Sur les quantités de charbon de la Nouvelle-Ecosse expédiées à Québec, une grande partie est transbordée jusqu'à Montréal, puis répartie dans les comtés de l'est de l'Ontario; ce trafic demeure cependant très limité et le charbon canadien ne peut se défendre contre la concurrence américaine que grâce à la protection des droits de douane. En tous cas, dans les conditions actuellement existantes, on peut dire que l'étendue territoriale du marché canadien pour le charbon de la Nouvelle-Ecosse a maintenant atteint son maximum".

Une récente publication intitulée "Coal", examinant l'état du commerce entre le Canada et les Etats-Unis, dit ceci: "Il est vrai que les canaux du Saint-Laurent, profonds à l'heure actuelle de 14 pieds, peuvent être creusés pour permettre à une certaine catégorie de charbonniers de la ligne Sydney-Montréal de se rendre jusqu'aux villes des grands lacs sans avoir à transborder leur chargement, et certainement, on exécutera ces travaux si des intérêts de premier ordre l'exigent. Ces navires feraient alors concurrence aux transports actuels pour l'expédition des blés de l'ouest".

"En profitant de l'avantage offert par des cargos chargeant dans les deux sens, l'Ontario deviendrait pratiquement indépendant des Etats-Unis pour sa consommation de charbon bitumineux. Cette province devrait prendre en considération l'économie qu'il y aurait pour elle à affecter une partie des droits qu'elle paye sur le charbon au creusement de ses canaux de manière à diminuer le prix de revient du charbon extrait des provinces maritimes. Il s'ensuit donc que son intérêt matériel l'oblige, d'une façon absolue, soit à envisager la suppression des droits sur la houille dans les deux pays, soit à adopter la solution de l'approfondissement des chenaux du Saint-Laurent."

Les avantages offerts par le canal maritime de la baie Georgienne sont évidents; le charbon canadien expédié par la voie du Saint-Laurent peut concurrencer directement celui des Etats-Unis, la route suivant la frontière internationale. Toutefois, la ligne projetée lui permet de pénétrer jusqu'au cœur de la province, si riche en minerais dont l'exploitation dépend de l'approvisionnement en charbon.

On pourra de même le livrer à des prix avantageux dans les localités à l'intérieur de l'Ontario, en partant de la route de l'Ottawa, aussi bien que des ports du Saint-Laurent et de ceux des lacs Ontario et Erié.

Le taux moyen de transport par eau du charbon depuis le lac Erié jusqu'au lac Huron et la baie Georgienne est de 35 cents par tonne, et, jusqu'aux ports du lac Supérieur, de 40 cents. Le taux de transport par voie ferrée depuis les mines jusqu'à Cleveland, par exemple, est d'environ 78 cents par tonne, ce qui fait comme taux d'ensemble $1.13 et $1.18 respectivement.

La distance moyenne par voie ferrée des mines aux rives du lac est de 140 milles. De Cleveland à Fort-William, il y a environ 800 milles, ce qui fait en tout 940 milles. Les navires qui font ce service obtiennent d'ordinaire une cargaison de retour.

La distance entre Sydney et Montréal est de 815 milles, et celle entre Montréal et Fort-William de 882 milles, soit une distance totale de 1,697 milles. Si l'on prend

pour base le taux en vigueur entre Cleveland et Fort-William, celui entre Sydney et Fort-William serait d'environ 85 cents par tonne, sans rupture de charge, tandis que le taux pour cargaisons prises aux mines des Etats-Unis est de $1.18 par tonne.

On remarquera qu'il y a une différence de 33 cents par tonne en faveur du charbon canadien, quant au taux du fret à destination de Fort-William. Si l'on ajoute 53 cents de droits de douane par tonne, on constate que la houille canadienne revient à 86 cents meilleur marché.

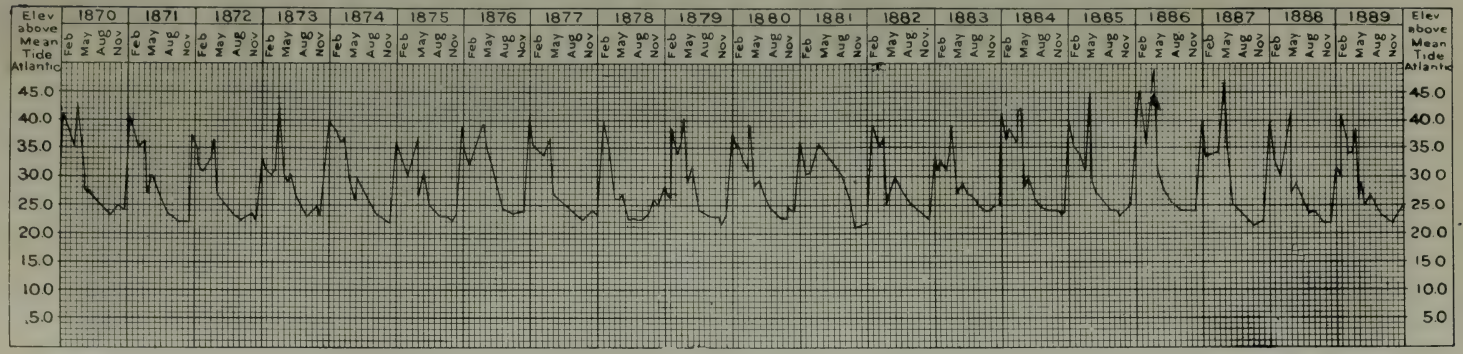
Bois de construction.—La voie navigable projetée profitera en général aux richesses forestières de la vallée de l'Ottawa, car elle permettra aux bois de cette vallée d'atteindre les importants marchés de la région des Grands Lacs.

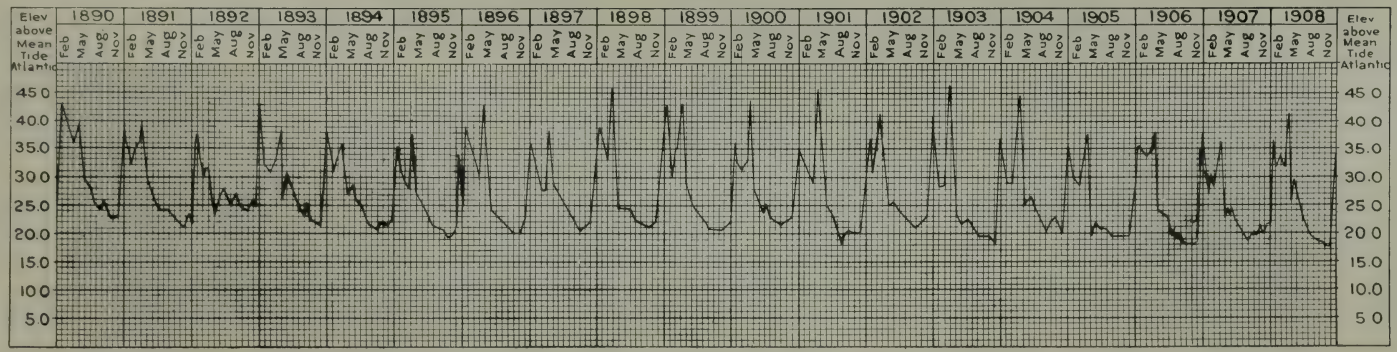
En 1904, à Chicago, les arrivages de bois de construction se sont élevés dans leur ensemble à 1,670,272,000 pieds. Buffalo est aussi un des centres importants d'où rayonne le commerce du bois de construction canadien. Jusqu'ici on a surtout exploité le bois de pin, mais de grandes étendues de forêts de bois dur restent debout. L'exportation du bois dur a sensiblement diminué parce que, et c'est une des raisons données à ce sujet, presque tout ce bois de valeur, d'accès facile, est la propriété d'industriels qui préfèrent le garder pour s'en servir. Une voie navigable permettra d'atteindre ces forêts de bois dur, qu'on exploiterait non seulement dans un but d'exportation, mais aussi pour les besoins des manufacturiers canadiens. En outre, elle permettrait aussi le transport de grandes quantités de bois à pulpe, de bois de corde, d'écorces, etc., qui se vendent facilement. Les scieries ne se trouveraient plus alors réunies comme maintenant dans un district unique, mais dispersées le long de toute la voie navigable, ce qui serait plus avantageux pour le commerce en général.

APPENDICE V

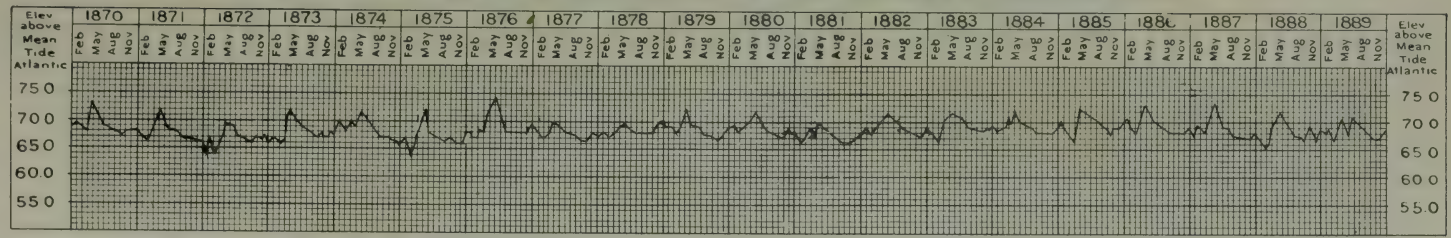
DIAGRAMMES MONTRANT LES VARIATIONS DES PLANS D'EAU DES PRINCIPALES DÉNIVELLATIONS, ENTRE LE PORT DE MONTRÉAL,—EXTRÉMITÉ D'AVAL DU CANAL DE LACHINE,—ET L'EXTRÉMITÉ D'AVAL DU CANAL RIDEAU, À OTTAWA

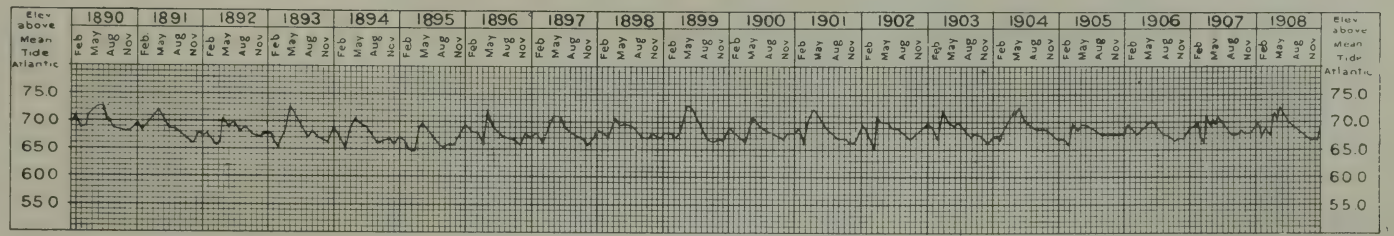
Fluctuations of Water Surface-Montreal Harbour, Foot of Lachine Canal.



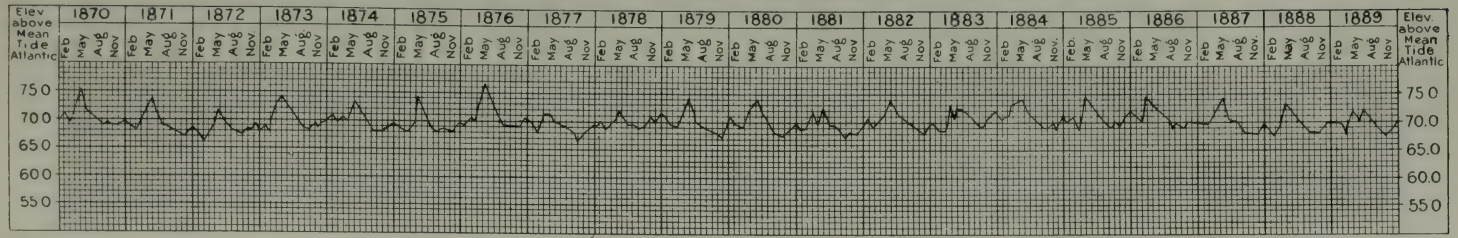


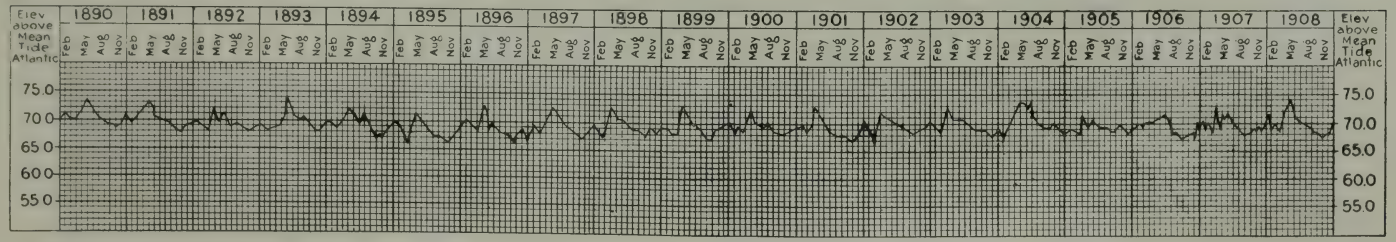
Fluctuations of Water Surface-Lake St.Louis, Head of Lachine Canal



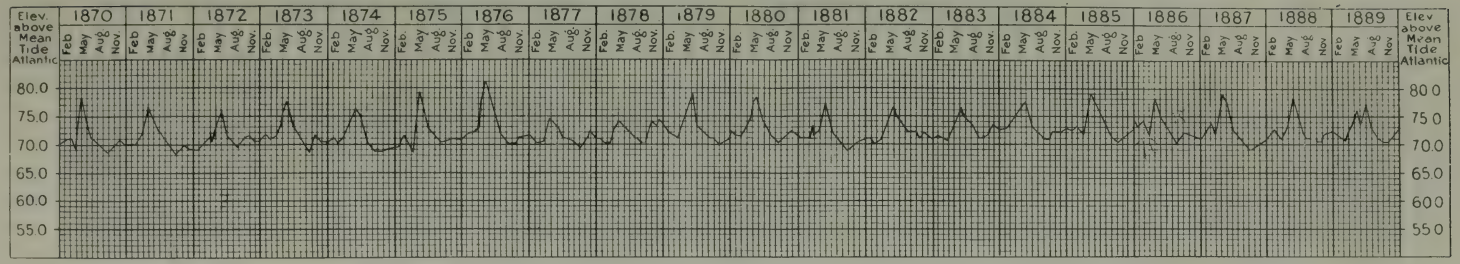


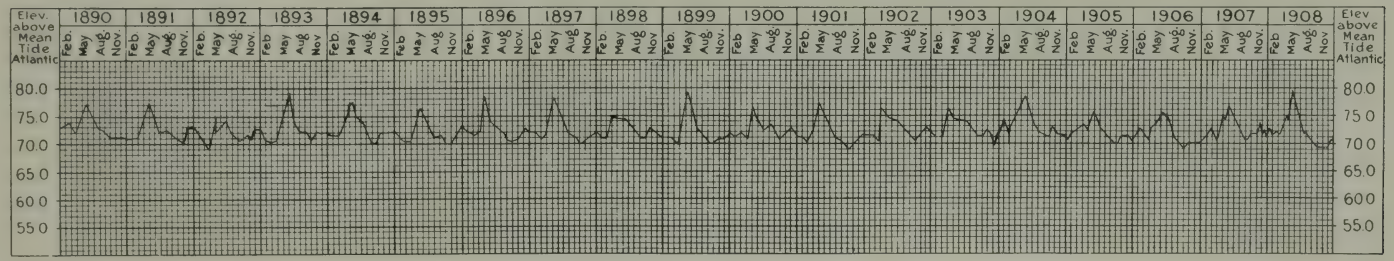
Fluctuations of Water Surface - Lake St. Louis; Foot of Ste. Anne Lock



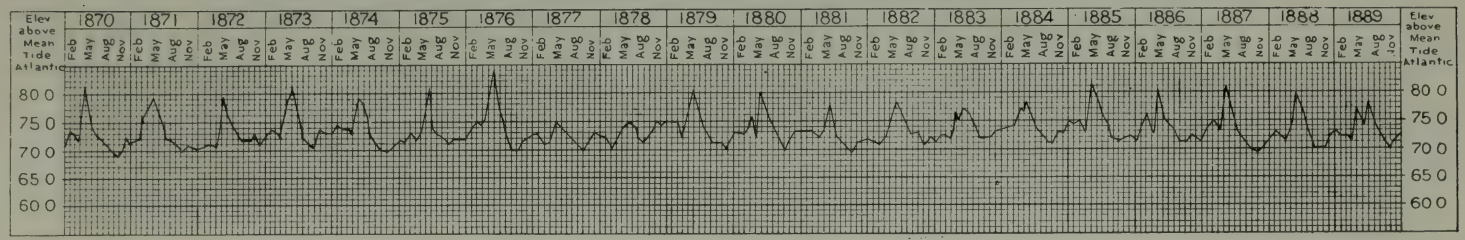


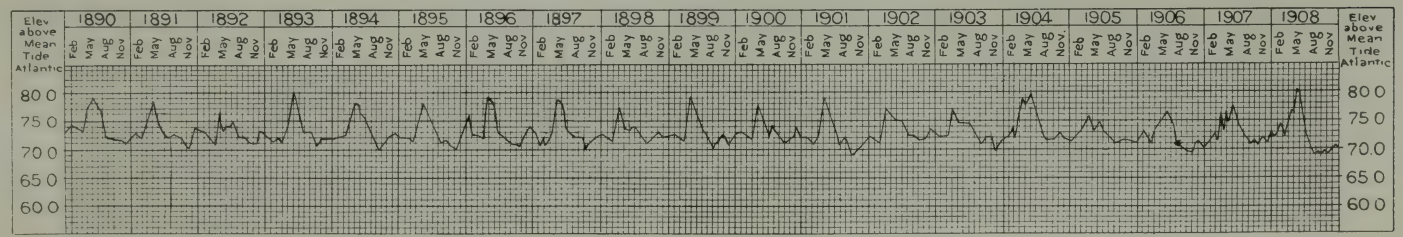
Fluctuations of Water Surface-Lake of Two Mountains, Head of Ste. Anne Lock



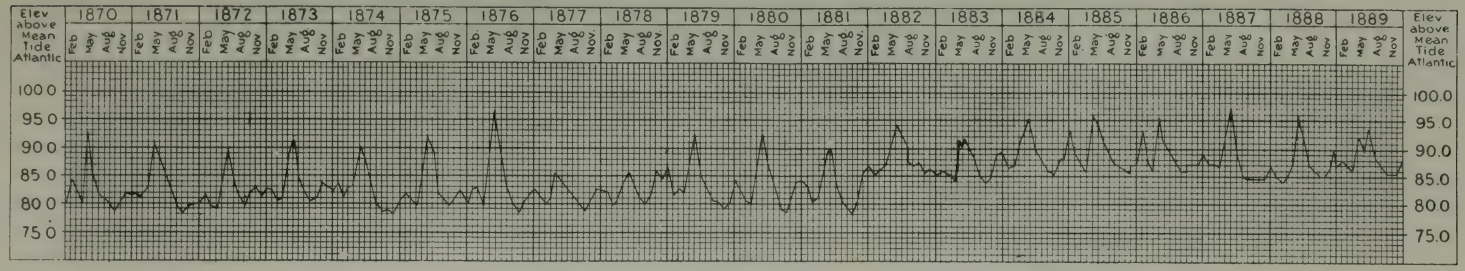


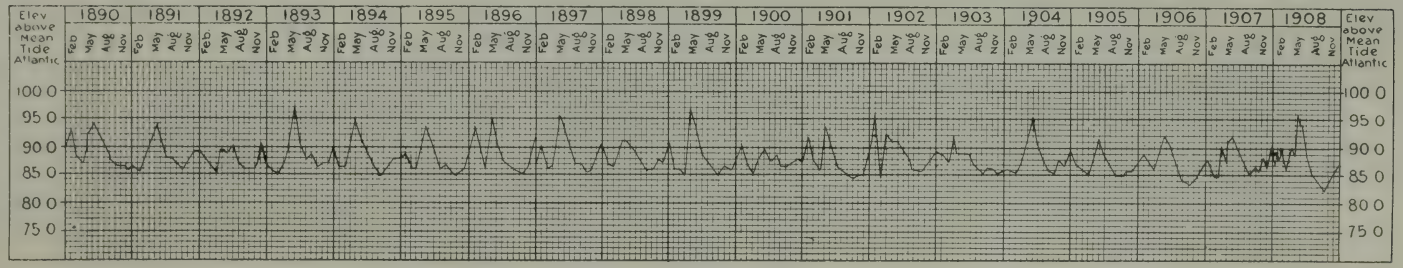
Fluctuations of Water Surface - Lake of Two Mountains, Foot of Carillon Canal



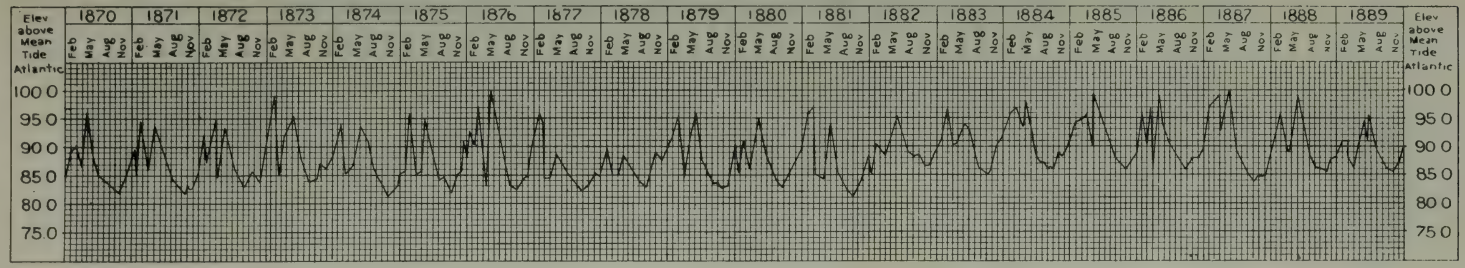


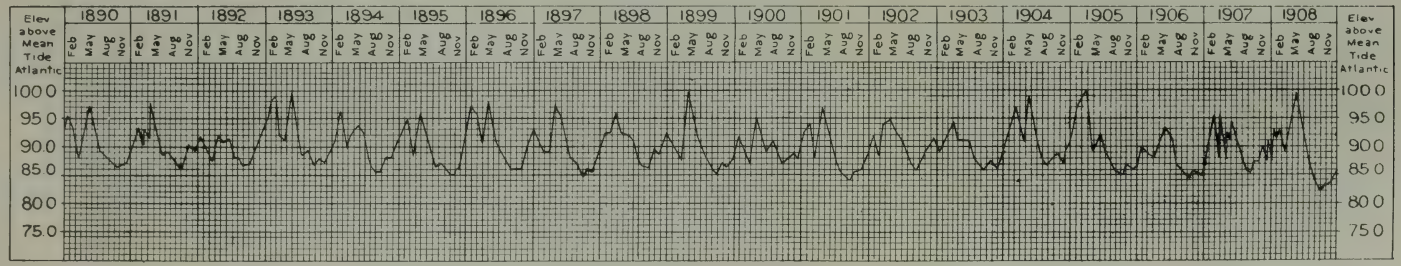
Fluctuations of Water Surface-Ottawa River, Head of Carillon Canal



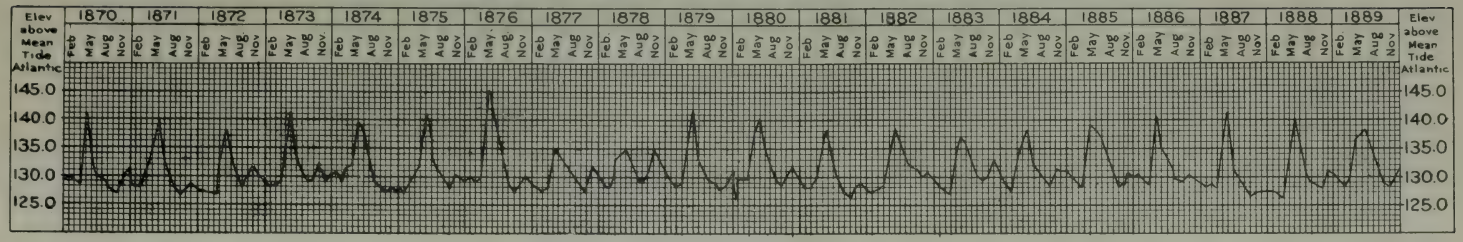


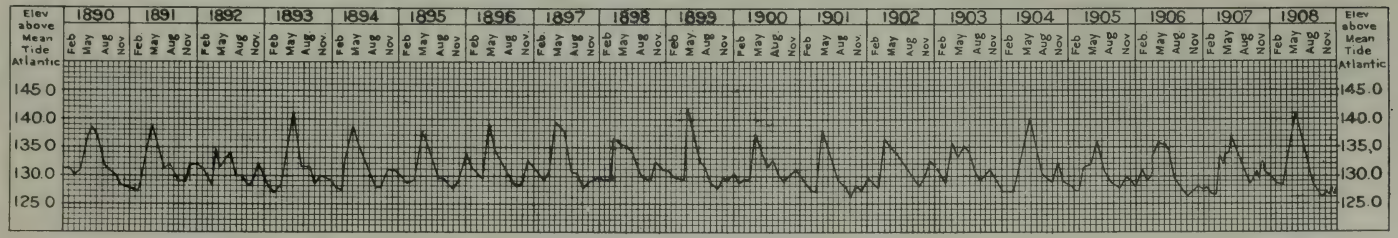
Fluctuations of Water Surface-Ottawa River-Foot of Grenville Canal.



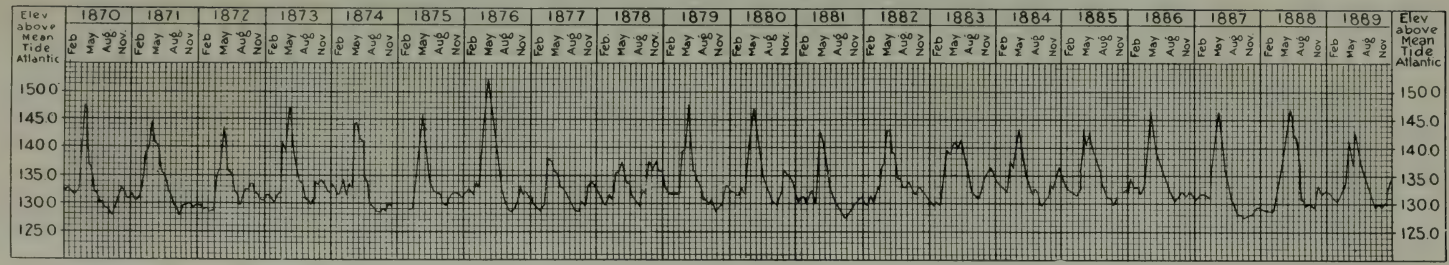


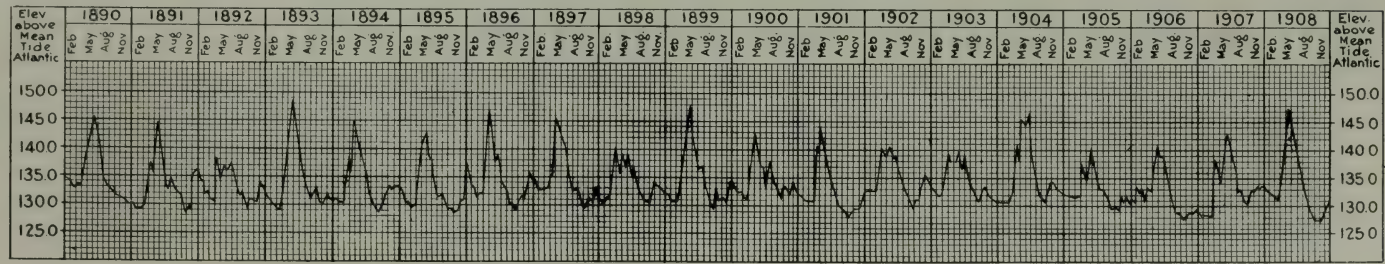
Fluctuations of Water Surface - Ottawa River, Head of Grenville Canal





Fluctuations of Water Surface-Ottawa River, Foot of Rideau Canal





*